

P804168/WO/1

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
18. Januar 2001 (18.01.2001)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
WO 01/03991 A1

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: B62D 1/18, 1/19

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): KRUPP PRESTA AG [LI/LI]; Essanestrasse, FL-9492 Eschen (LI).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE00/02286

(22) Internationales Anmeldedatum:  
13. Juli 2000 (13.07.2000)

(72) Erfinder; und  
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): MÜLLER, Olaf [DE/DE]; Wiesenstrasse 62, D-65428 Rüsselsheim (DE).

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(74) Anwalt: LINDNER, Manfred, K.; Gottfried-Böhm-Ring 25, D-81369 München (DE).

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

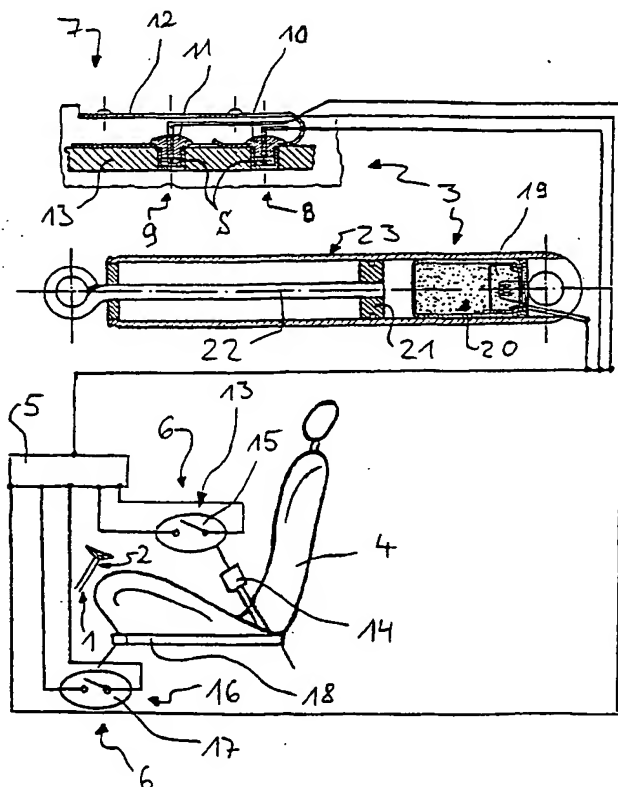
(30) Angaben zur Priorität:  
299 12 237.9 13. Juli 1999 (13.07.1999) DE

(81) Bestimmungsstaaten (national): AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CU, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, GB, GE, GH, HU, IL, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: STEERING COLUMN AND METHOD OF ADJUSTING A STEERING COLUMN

(54) Bezeichnung: LENKSÄULE UND VERSTELLVERFAHREN FÜR EINE LENKSÄULE



(57) Abstract: The invention relates to a steering column (1) for a motor vehicle. Said steering column comprises adjustment means (3) that are triggered in the event of a crash in order to move at least one steering wheel end section (2) of the steering column (1) away from a passenger. The inventive adjustment means (3) comprise load receiving elements (7) for dampening a movement of at least one steering wheel end section (2) of the steering column away from a passenger. According to another embodiment of the invention the adjustment means (3) are configured for at least two modes of operation. The steering column is provided with a control unit (5) for detecting passenger parameters by means of detection devices (6) and for triggering a mode of operation of the adjustment means (3) on the basis of the passenger parameters. The invention further relates to a method of adjusting a steering column (1) of a motor vehicle in the event of a crash. According to the novel method the passenger parameters are detected by means of detection devices (6). At least one steering wheel end section (2) of the steering column (1) is moved away from the passenger responsive to the passenger parameters according to one mode of operation among a plurality of modes of operation of the adjustment means (3).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

BEST AVAILABLE COPY

WO 01/03991 A1



LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZW.

- (84) **Bestimmungsstaaten (regional):** ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Veröffentlicht:**

- *Mit internationalem Recherchenbericht.*
- *Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen.*

*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes, und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*

**(57) Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft eine Lenksäule (1) für ein Fahrzeug, mit Verstelleinrichtungen (3), die im Falle eines Unfalls auslösbar sind, um zumindest einen Lenkrad-Endbereich (2) der Lenksäule (1) von einem Insassen weg zu bewegen, wobei die Verstelleinrichtungen (3) Lastaufnahmeinrichtungen (7) zum Dämpfen einer Bewegung zumindest des Lenkrad-Endbereiches (2) der Lenksäule von einem Insassen weg enthalten. Bei einer Alternative der Erfindung sind die Verstelleinrichtungen (3) für wenigstens zwei Betriebsmodi ausgelegt, und es ist eine Steuerung (5) zum Erfassen von Insassenparametern mittels Detektionseinrichtungen (6) und Auslösen eines Betriebsmodus der Verstelleinrichtungen (3) in Abhängigkeit von den Insassenparametern vorgesehen. Außerdem betrifft die Erfindung ein Verstellverfahren für eine Lenksäule (1) eines Fahrzeuges im Falle eines Unfalls. Die Neuerung besteht darin, dass mittels Detektionseinrichtungen (6) Insassenparameter erfaßt werden, und dass die Bewegung zumindest des Lenkrad-Endbereiches (2) der Lenksäule (1) vom Insassen weg in Abhängigkeit von den Insassenparametern gemäß einem Betriebsmodus von mehreren Betriebsmodi der Verstelleinrichtungen (3) erfolgt.

## Lenksäule und Verstellverfahren für eine Lenksäule

5

### Beschreibung

10 Die Erfindung betrifft eine Lenksäule nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 oder 2 sowie ein Verstellverfahren für eine Lenksäule nach dem Oberbegriff des Anspruchs 18.

Die auf den vorliegenden Anmelder/Inhaber zurückgehenden älteren deutschen Gebrauchsmu-  
steranmeldungen 298 08 317.5, 299 01 657.9 und 299 00 289.6 sowie die darauf beruhende  
15 PCT-Anmeldung PCT/DE 99/01000 und die PCT-Anmeldung PCT/DE 00/01889 befassen  
sich allgemein mit einer Sicherheitslenksäule, einem Sicherheitssystem für ein Fahrzeug, ei-  
nem Fahrzeug mit einem Sicherheitssystem sowie einem Sicherheitsverfahren, jeweils um In-  
sassen bei einem Unfall zu schützen. Die vorliegende Erfindung betrifft Verbesserungen  
sämtlicher in der früheren Anmeldung behandelten Techniken und Ausführungsbeispiele ins-  
20 besondere hinsichtlich der Auslösesteuerung der Lenksäule und speziell für verschiedene In-  
sassen und Angurtzustände. Insofern ist der vollständige Offenbarungsgehalt dieser älteren  
Anmeldungen insbesondere hinsichtlich der Auslösesteuerung der Lenksäule und speziell für  
verschiedene Insassen und Angurtzustände hiermit durch die Bezugnahmen vollumfänglich in  
die vorliegenden Unterlagen aufgenommen.

25

Beispielsweise aus den genannten älteren Anmeldungen ist eine Fahrzeug-Lenksäule bekannt,  
die im Falle eines Unfalls so verstellt wird, dass jedenfalls das lenkradseitige Ende von einem  
Insassen weg bewegt wird.

30 Die vorliegende Erfindung hat das Ziel, diese Lenksäule und ihr Verstellverfahren zum Schutz  
der Insassen weiter zu verbessern.

Dieses Ziel wird mit einer Lenksäule nach dem Anspruch 1 oder 2 und einem Verstellverfah-  
ren für eine Lenksäule nach dem Anspruch 18 erreicht.

35

Im Rahmen der Erfindung wird eine Lenksäule für ein Fahrzeug geschaffen, mit Verstellein-  
richtungen, die im Falle eines Unfalls auslösbar sind, um zumindest einen Lenkrad-Endbe-

reich der Lenksäule von einem Insassen weg zu bewegen, wobei die Verstelleinrichtungen Lastaufnahmeeinrichtungen zum Dämpfen einer Bewegung zumindest des Lenkrad-Endbereiches der Lenksäule von einem Insassen weg enthalten.

- 5 Erfindungsgemäß wird ferner eine Lenksäule für ein Fahrzeug geschaffen, mit Verstelleinrichtungen, die im Falle eines Unfalls auslösbar sind, um zumindest einen Lenkrad-Endbereich der Lenksäule von einem Insassen weg zu bewegen, wobei die Verstelleinrichtungen für wenigstens zwei Betriebsmodi ausgelegt sind, und wobei eine Steuerung zum Erfassen von Insassenparametern mittels Detektionseinrichtungen und Auslösen eines Betriebsmodus der  
10 Verstelleinrichtungen in Abhängigkeit von den Insassenparametern vorgesehen ist.

- Mit jeder der beiden Ausführungen kann auf unterschiedliche Umstände, wie beispielsweise einen grossen nicht angegurteten Fahrer, einen grossen angegurteten Fahrer, einen kleinen angegurteten Fahrer, etc. Rücksicht genommen und im Falle eines Unfalls eine jeweils optimale  
15 Lenksäulenverstellung durchgeführt werden.

- Vorzugsweise ist bei einer erfindungsgemäßen Lenksäule ferner vorgesehen, dass die Verstelleinrichtungen Antriebseinrichtungen zum Bewirken der Bewegung zumindest des Lenkrad-Endbereiches der Lenksäule von einem Insassen weg enthalten, und dass die Antriebseinrichtungen im Falle eines Unfalls von der Steuerung in Abhängigkeit von den Insassenparametern  
20 auslösbar sind. Eine bevorzugte Weiterbildung davon besteht darin, dass die Antriebseinrichtungen einen pyrotechnischen Gasgenerator enthalten und/oder elektrisch auslösbar sind.

- Gemäß einer anderen mit Vorteil einzusetzenden Fortbildung der vorliegenden Erfindung ist bei der Lenksäule vorgesehen, dass die Verstelleinrichtungen Lastaufnahmeeinrichtungen zum Dämpfen einer Bewegung zumindest des Lenkrad-Endbereiches der Lenksäule von einem Insassen weg enthalten, und dass die Lastaufnahmeeinrichtungen im Falle eines Unfalls von der Steuerung in Abhängigkeit von den Insassenparametern direkt oder indirekt betreibbar sind.  
Dies läßt sich vorzugsweise dadurch weiterbilden, dass die Lastaufnahmeeinrichtungen wenigstens zwei Stufen enthalten, die im Falle eines Unfalls von der Steuerung in Abhängigkeit von den Insassenparametern direkt oder indirekt betreibbar sind, wobei vorzugsweise die Stufen der Lastaufnahmeeinrichtungen einzeln mit insbesondere jeweils unterschiedlichen Lastaufnahmeeigenschaften und/oder gleichzeitig mit addierten Lastaufnahmeeigenschaften betreibbar sind. Alternativ oder zusätzlich kann vorgesehen sein, dass die Lastaufnahmeeinrichtungen oder ggf. jede Stufe davon einzeln im Falle eines Unfalls von der Steuerung in Abhängigkeit von den Insassenparametern direkt oder indirekt abschaltbar sind. Weitere mit diesen  
35 Ausführungen kombinierbare Merkmale bestehen darin, dass die Lastaufnahmeeinrichtungen

oder ggf. eine Stufe davon Deformationseinrichtungen, insbesondere mit längs eines Bewegungsweges spanabhebenden Schneidmessern und/oder materialdeformierenden Bolzen, und/oder Bremseinrichtungen, insbesondere einen Bremsschlitten mit vorzugsweise wenigstens zwei Bremskraftstufen, enthalten.

5

Mit Vorzug ist die Steuerung zum Erfassen der Sitzposition, des Angurtzustandes, der Grösse, des Gewichts und/oder der Körperhaltung des Insassen mittels der Detektionseinrichtungen ausgelegt.

10

Bei der vorstehenden Ausführung kann die Steuerung vorzugsweise zum Auslösen der Antriebseinrichtungen in Abhängigkeit von der Sitzposition des Insassen und insbesondere zum Erfassen eines vorgebbaren Abstandes oder einer Unterschreitung eines vorgebbaren Abstandes der Position des Sitzes für den Insassen vom Lenkrad mittels der Detektionseinrichtungen ausgelegt sein. Bei letzterer Ausgestaltung ist es ferner bevorzugt, wenn die Steuerung zum

15

Auslösen eines solchen Betriebsmodus der Verstelleinrichtungen ausgelegt ist, bei dem im Falle eines Unfalls bei einem erfaßten vorgebbaren Abstand oder einer erfaßten Unterschreitung eines vorgebbaren Abstandes der Position des Sitzes für den Insassen vom Lenkrad die Antriebseinrichtungen der Verstelleinrichtungen ausgelöst werden. Eine vorteilhafte Weiterbildung davon besteht darin, dass die Steuerung zum Betreiben der Lastaufnahmeeinrichtungen oder ggf. jeder Stufe davon einzeln in Abhängigkeit vom Angurtzustand und/oder der

20

Sitzposition des Insassen ausgelegt ist, wobei die Steuerung insbesondere zum Auslösen eines solchen Betriebsmodus der Verstelleinrichtungen ausgelegt ist, bei dem im Falle eines Unfalls bei einem nicht angegurteten Insassen die Lastaufnahmeeinrichtungen oder zumindest eine Stufe davon wirksam sind/ist. Alternativ oder zusätzlich kann die Steuerung zum Auslösen eines

25

solchen Betriebsmodus der Verstelleinrichtungen ausgelegt sein, bei dem im Falle eines Unfalls bei einem erfaßten vorgebbaren Abstand oder einer erfaßten Unterschreitung eines vorgebbaren Abstandes der Position des Sitzes für den Insassen vom Lenkrad die Lastaufnahmeeinrichtungen oder zumindest eine Stufe davon unwirksam sind/ist.

30

Es ist ferner bevorzugt, dass die Detektionseinrichtungen Positionserkennungseinrichtungen des Sitzes für den Insassen, Zustandserkennungseinrichtungen des Gurtschlösses für den Anschnallgurt des Insassen, Größen-, Gewichts- und/oder Kör-

35

perhaltungserkennungseinrichtungen bezüglich des Insassen enthalten. Dabei können die Positionserkennungseinrichtungen des Sitzes für den Insassen insbesondere wenigstens einen elektrischen oder optischen Schalter in oder im Zusammenhang mit Sitzführungsschienen enthalten, und/oder die Zustandserkennungseinrichtungen des Gurtschlösses für den Anschnall-

gurt des Insassen wenigstens einen elektrischen oder optischen Schloßnutzungsschalter enthalten.

Das weiter oben angegebene Ziel der vorliegenden Erfindung wird auch mit einem Verstellverfahren für eine Lenksäule eines Fahrzeuges erreicht, wobei im Falle eines Unfalls zumindest ein Lenkrad-Endbereich der Lenksäule mittels Verstelleinrichtungen von einem Insassen weg bewegt wird. Bei diesem Verfahren werden erfindungsgemäß mittels Detektionseinrichtungen Insassenparameter erfaßt und erfolgt die Bewegung zumindest des Lenkrad-Endbereiches der Lenksäule vom Insassen weg in Abhängigkeit von den Insassenparametern gemäß einem Betriebsmodus von mehreren Betriebsmodi der Verstelleinrichtungen.

Vorzugsweise wird dabei ein Antrieb der Verstelleinrichtungen zum Bewirken der Bewegung zumindest des Lenkrad-Endbereiches der Lenksäule vom Insassen weg im Falle eines Unfalls in Abhängigkeit von den Insassenparametern ausgelöst und/oder eine Bewegung zumindest des Lenkrad-Endbereiches der Lenksäule von einem Insassen weg im Falle eines Unfalls in Abhängigkeit von den Insassenparametern gedämpft. Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung der letztgenannten Verfahrensvariante wird eine Dämpfung der Bewegung zumindest des Lenkrad-Endbereiches der Lenksäule von einem Insassen weg im Falle eines Unfalls in Abhängigkeit von den Insassenparametern insbesondere wahlweise in einzelnen Stufen abgeschaltet.

Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren ist es mit Vorteil auch möglich, dass die Sitzposition, der Angurtzustand, die Grösse, das Gewicht und/oder die Körperhaltung des Insassen als Insassenparameter erfaßt werden/wird. Dabei ist es bevorzugt, dass die Verstelleinrichtungen in Abhängigkeit von der Sitzposition des Insassen angetrieben werden, wobei insbesondere die Verstelleinrichtungen im Falle eines Unfalls bei einem erfaßten vorgebbaren Abstand oder einer erfaßten Unterschreitung eines vorgebbaren Abstandes der Position des Sitzes für den Insassen vom Lenkrad gemäß einem Betriebsmodus nicht angetrieben werden. Alternativ oder zusätzlich können die Verstelleinrichtungen in Abhängigkeit vom Angurtzustand und/oder von der Sitzposition des Insassen gedämpft werden. Bei der letzteren Vorgehensweise können ferner die Verstelleinrichtungen im Falle eines Unfalls bei einem nicht angegurteten Insassen gemäß einem Betriebsmodus ganz oder teilweise gedämpft werden und/oder können die Verstelleinrichtungen im Falle eines Unfalls bei einem erfaßten vorgebbaren Abstand oder einer erfaßten Unterschreitung eines vorgebbaren Abstandes der Position des Sitzes für den Insassen vom Lenkrad gemäß einem Betriebsmodus ganz oder teilweise gedämpft werden.

Weitere bevorzugte und vorteilhafte Ausgestaltungen ergeben sich aus Kombinationen der abhängigen Ansprüche sowie aus dem gesamten Offenbarungsgehalt der vorliegenden Unterlagen.

Mit der vorliegenden Erfindung werden somit eine Lenksäule sowie ein Verstellverfahren für eine Lenksäule gemäß eingangs angegebenen älteren Anmeldungen in vorteilhafter Weise weiter verbessert.

Anhand der nachfolgend beschriebenen und in den Zeichnungen dargestellten Ausführungs- und Anwendungsbeispiele wird die Erfindung näher erläutert.

- Fig. 1 zeigt schematisch Betriebsmodi von Verstelleinrichtungen eines ersten Ausführungsbeispiels einer Lenksäule,
- Fig. 2 zeigt schematisch ein Schalt- und Aufbauschema der Steuerung des ersten Ausführungsbeispiels der Lenksäule von Fig. 1,
- Fig. 3a, 3b und 3c zeigen schematisch die Verstelleinrichtungen des ersten Ausführungsbeispiels der Lenksäule von Fig. 1 in einer Ansicht von unten (linke Hälfte von Fig. 3a) und oben (rechte Hälfte von Fig. 3a) bzw. entsprechende Querschnitte,
- Fig. 4 zeigen schematisch die Antriebseinrichtungen des ersten Ausführungsbeispiels der Lenksäule von Fig. 1,
- Fig. 5 zeigen schematisch die Lastaufnahmeeinrichtungen des ersten Ausführungsbeispiels der Lenksäule von Fig. 1,
- Fig. 6 bis 8 zeigen schematisch in einer Querschnittsansicht ein zweites Ausführungsbeispiel einer Lenksäule vor einer Auslösung, nach einer Auslösung bei einem kleinen Insassen bzw. nach einer Auslösung bei einem grossen,
- Fig. 9 bis 11 zeigen schematisch die Verstelleinrichtungen eines dritten Ausführungsbeispiels der Lenksäule in einer teilweise geschnittenen Draufsicht bzw. zwei Querschnittsansichten,

Fig. 12 zeigt schematisch verschiedene Positionen der Lenksäule des dritten Ausführungsbeispiels in Abhängigkeit von der Wirkung von Verstell-  
einrichtungen,

5 Fig. 13 und 14 verdeutlichen schematisch die Stellung des Schlittens der Verstelleinrichtungen für die beiden Positionen der Lenksäule in der Fig. 12,

Fig. 15 ist ein Diagramm zur Veranschaulichung der verschiedenen Betriebs-  
modi der Lenksäule des dritten Ausführungsbeispiels, und

10 Fig. 16 zeigt schematisch ein Schalt- und Aufbauschema der Verstelleinrichtungen und der zugehörigen Steuerung eines vierten Ausführungsbeispiels der Lenksäule.

15 Gleiche Bezugszeichen in den einzelnen Figuren und Abbildungen der Zeichnungen bezeichnen gleiche oder ähnliche oder gleich oder ähnlich wirkende Komponenten. Anhand der Darstellungen in der Zeichnung werden auch solche Merkmale deutlich, die nicht mit Bezugszeichen versehen sind, unabhängig davon, ob solche Merkmale nachfolgend beschrieben sind oder nicht. Andererseits sind auch Merkmale, die in der vorliegenden Beschreibung enthalten,  
20 aber nicht in der Zeichnung sichtbar oder dargestellt sind, ohne weiteres für einen Fachmann verständlich.

Unter Bezugnahme auf die Fig. 1, 2, 3a, 3b, 3c, 4 und 5, denen weitere Einzelheiten und Angaben zu entnehmen sind, werden nachfolgend weitere Merkmale, Funktionen und Vorteile  
25 der vorliegenden Erfindung anhand eines ersten Ausführungsbeispiels lediglich exemplarisch näher erläutert.

Dieses Ausführungsbeispiel betrifft eine aktive Sicherheitslenksäule für die drei wichtigsten Beanspruchungen im Falle eines Unfalls, wie es durch das Schema der Fig. 1 verdeutlicht  
30 wird, die den Aufbau und die Betriebsmodi für die entsprechende Lenksäule zeigt. Bei diesem ersten Ausführungsbeispiel sind entsprechend drei Anforderungen bei einem Unfall drei auf die jeweiligen Insassenparameter abgestimmte Betriebsmodi vorgesehen:

1. Mehr Airbagabstand bei kleinen Personen, indem einerseits das Lenkradende der Lenksäule infolge eines Front-Unfalls aktiv beispielsweise durch einen pyrotechnisch angetriebenen Zylinder vom Insassen wegbewegt wird, verhindert die Verletzungsgefahr solcher  
35 kleinen Personen durch den Airbag selbst, da sie sich sonst jedenfalls durch die unfallbe-



dingte abrupte trägheitsbedingte Vorwärtsbewegung zu dem Lenkrad hin zu nahe an dem sich mit Wucht aufblasenden Airbag aufhalten würden, und andererseits Lastaufnehmer, die für Betriebsmodi für grosse Personen vorgesehen sind (siehe nachfolgend die Punkte 2. und 3.), ausser Funktion gesetzt werden;

5

2. Lastspitzenabbau bei großen angeschnallten Personen, indem infolge eines Front-Unfalls das Lenkradende der Lenksäule nicht aktiv vom Insassen wegbewegt wird (ein z.B. für eine aktive Rückziehung des Lenkradendes der Lenksäule vorgesehener pyrotechnisch angetriebener Zylinder wird nicht ausgelöst) und gleichzeitig dafür gesorgt wird, dass ein für diesen Anwendungsfall vorbestimmter Lastaufnehmer A zum Einsatz kommt, der beim Auftreffen des Insassen auf das Lenkrad dadurch für eine entsprechende Energieabsorption sorgt, dass eine Bewegung zumindest des Lenkradendes der Lenksäule bedingt durch das Auftreffen des Insassen mit dem Lastaufnehmer abgebremst wird; und

10

3. großer Lastspitzenabbau bei großen unangeschnallten Personen, indem infolge eines Front-Unfalls das Lenkradende der Lenksäule nicht aktiv vom Insassen wegbewegt wird (ein z.B. für eine aktive Rückziehung des Lenkradendes der Lenksäule vorgesehener pyrotechnisch angetriebener Zylinder wird nicht ausgelöst) und gleichzeitig dafür gesorgt wird, dass zwei für diesen Anwendungsfall vorbestimmte Lastaufnehmer A und B simultan und additiv zum Einsatz kommen, die beim Auftreffen des Insassen auf das Lenkrad dadurch für eine entsprechende Energieabsorption sorgen, dass eine Bewegung zumindest des Lenkradendes der Lenksäule bedingt durch das Auftreffen des Insassen mit den Lastaufnehmern A und B abgebremst wird.

15

20

- Bei dem ersten Ausführungsbeispiel ist somit eine zweifache parallel geschaltete Lastbegrenzung vorgesehen, die in Kombination bei nicht angeschnallten großen Personen die hohe Last abbaut. Bei nicht angeschnallten schweren Fahrern ist eine wesentlich größere Lastaufnahme notwendig, als es heutzutage in der Praxis üblich ist. Heutige aus der Praxis bekannte Sicherheitslenksäulen sind beispielsweise in einem "Schlitten" (siehe Fig. 1, 2, 3a, 3b, 3c und 4 sowie zugehörige Beschreibung) gelagert. Dieser "Schlitten" bewegt sich bei Überschreitung einer konstruktiv festgelegten Lastgrenze gegen ein sich verformendes Blech, wodurch gemäß der vorliegenden Erfindung die hohe Lastspitze bei schweren Fahrern mit beiden Lastaufnehmern A und B abgebaut wird.

25

30

- Bei angeschnallten großen Fahrern (erkennbar z.B. durch einen Schalter im Gurtschloß) wird bei einem Crash oder Unfall eine der beiden Lastbegrenzungen (z.B. der Lastaufnehmer A) außer Funktion gesetzt. Dies geschieht beispielsweise durch Entriegelung der Befestigung ei-

35

ner der Lastbegrenzungen durch einen Elektromagneten, einen pyrotechnisch entriegelbaren Bolzen o.ä.

Bei kleinen Fahrern (erkennbar z.B. durch einen Schalter in der Sitzschiene zur Lageabfrage) werden beide Lastaufnehmer A und B entriegelt und der Schlitten pyrotechnisch verfahren, um den nötigen Abstand zum explodierenden Airbag zu bekommen. Damit wird ein besonderer Vorteil der vorliegenden Erfindung erreicht.

Die Gewichtserkennung des großen Fahrers und die Positionserkennung z.B. einer kleinen Fahrerin können natürlich auch mittels elektronischer Gewichts- und Lagesensoren, die momentan vielerorts entwickelt werden, oder auf andere geeignete, dem Fachmann ohne weiteres bekannte oder zugängliche Arten ermittelt werden.

Die Fig. 2 verdeutlicht schematisch das Schaltschema des ersten Ausführungsbeispiels.

Eine nur angedeutet dargestellte Lenksäule 1 für ein Fahrzeug (nicht gezeigt) hat einen üblichen teleskopischen Aufbau, auf den wegen seiner Bekanntheit in zahlreichen Ausführungsformen hier nicht weiter eingegangen wird, da sich die vorliegende Erfindung bei allen bekannten Ausgestaltungen auch insgesamt rückziehbarer, nicht teleskopisch zusammenschiebbarer Lenksäulen anwenden läßt und die vorliegende Erfindung nicht die eigentliche Bauart solcher Lenksäulen betrifft. Die Lenksäule 1 hat einen Lenkrad-Endbereich 2 und ist mit Verstelleinrichtungen 3 versehen, die im Falle eines Unfalls auslösbar sind, um zumindest den Lenkrad-Endbereich 2 der Lenksäule 1 von einem Insassen (nicht gezeigt) weg zu bewegen, der auf einem Sitz 4 sitzt. Die Verstelleinrichtungen 3 sind für die drei in der Fig. verdeutlichten Betriebsmodi ausgelegt. Eine Steuerung 5 erfaßt mittels Detektionseinrichtungen 6 Insassenparameter und löst in Abhängigkeit von den Insassenparametern einen Betriebsmodus der Verstelleinrichtungen 3 aus.

Die Verstelleinrichtungen 3 enthalten Lastaufnahmeeinrichtungen 7 mit einem ersten und einem zweiten Lastaufnehmer oder -begrenzer 8 (A) bzw. 9 (B), die jeweils einen eigenen Bolzen 10 bzw. 11 und ein gemeinsames Lastaufnahmeblech 12 enthalten, die Deformationseinrichtungen (D) bilden. Durch die Bolzen 10 und 11 ist das Lastaufnahmeblech 12 mit einem Schlitten 13 verbunden. Das Lastaufnahmeblech 12 ist mit einem Teleskopteil (nicht gezeigt) der Lenksäule 1 fest verbunden, und der Schlitten 13 ist mit dem anderen Teleskopteil (nicht gezeigt) der Lenksäule 1 fest verbunden. Wird das Teleskopteil (nicht gezeigt) der Lenksäule 1, das den Lenkrad-Endbereich 2 enthält, durch einen auf das Lenkrad (nicht bezeichnet) auftreffenden Insassen (nicht dargestellt) belastet, so wird es in oder über das andere Teleskopteil

geschoben. Diese Bewegung wird durch die Lastaufnahmeeinrichtungen 7 gedämpft, da das Lastaufnahmeblech 12 selbst und/oder gegen die Bolzen 10 und 11 verformt werden muß.

Die Bolzen 10 und 11 verfügen jeweils über eine Sprengladung S, die von der Steuerung 5, die beispielsweise verbunden ist mit oder integriert ist in einer Gesamtsteuerung (nicht gezeigt) für einen Airbag, jeweils unabhängig voneinander elektrisch gezündet werden können, um jeden der Bolzen 10 und 11 entsprechend unwirksam zu machen. An die Steuerung 5 sind als Detektionseinrichtungen 6 Zustandserkennungseinrichtungen 13 eines Gurtschlusses 14 in Form eines Gurt- oder Schloßnutzungsschalters 15 angeschlossen. Dieser Gurtnutzungsschalter 15 führt zu einem Gurtnutzungssignal, wenn der Insasse seinen Sicherheitsgurt (nicht gezeigt) vorschriftsmäßig angelegt hat. Wird das Gurtnutzungssignal nicht erzeugt, so ist die Steuerung darüber informiert, dass der Insasse nicht ordnungsgemäß angeschnallt ist.

Weiterhin sind in den Detektionseinrichtungen 6 Positionserkennungseinrichtungen 16 enthalten, die durch einen Positionsschalter 17 in einer Sitzschiene 18 des Sitzes 4 gebildet sind. Dieser Positionsschalter 17 führt zu einem Nahpositionssignal, wenn der Sitz 4 die Position des Positionsschalters 17 erreicht hat oder näher als der Positionsschalter 17 an der Lenksäule 1 ist. Dadurch erhält die Steuerung 5 die Information, dass es sich bei dem Insassen um eine kleine Person handelt. Wird das Nahpositionssignal nicht erzeugt, so ist die Steuerung darüber informiert, dass es sich bei dem Insassen um eine grosse Person handelt.

Durch die möglichen Kombinationen von Gurtnutzungssignal und Nahpositionssignal kann die Steuerung 5 jeden der drei Betriebsmodi der Verstelleinrichtungen 3 gemäß der Fig. 1 einstellen.

Hat die Steuerung 5 das Nahpositionssignal erhalten, so veranlaßt sie den Betriebsmodus für eine angeschnallte oder nicht angeschnallte "kleine Frau". In diesem Modus zündet die Steuerung 5 die Sprengladungen S der beiden Bolzen 10 und 11, so dass diese wirkungslos werden und das Lastaufnahmeblech 12 und der Schlitten 13 entkoppelt sind. Ferner zündet die Steuerung 5 einen pyrotechnischen Sprengsatz 19 eines Gasgenerators 20, und das von diesem erzeugte Gas beaufschlagt einen Kolben 21 mit einer Kolbenstange 22, die an das den Lenkrad-Endbereich 2 enthaltende Teleskopteil (nicht dargestellt) der Lenksäule 1 fest so angebunden ist, dass die beiden Teleskopteile (nicht dargestellt) der Lenksäule 5 zusammengezogen werden. Die Teile 19 bis 22 sind Bestandteile der Verstelleinrichtungen 3 und bilden zusammen Antriebseinrichtungen 23. Durch das Zusammenziehen oder Zurückziehen der Lenksäule 1 wird für die "kleine Frau", die relativ nahe am Lenkrad (nicht bezeichnet) sitzt, mehr Freiraum

geschaffen, so dass sie von einem sich bei einem Unfall aufblasenden Airbag (nicht dargestellt) nicht oder zumindest nicht fest getroffen wird.

5 Hat die Steuerung 5 das Nahpositionssignal nicht erhalten, überprüft sie, ob das Gurtnutzungssignal gegeben ist. Liegt das Gurtnutzungssignal vor, so veranlaßt die Steuerung 5 den Betriebsmodus für einen angeschnallten "grossen Mann". In diesem Modus zündet die Steuerung 5 die Sprengladung S nur des Bolzens 11, so dass nur dieser wirkungslos wird und das Lastaufnahmeblech 12 und der Schlitten 13 noch durch den Bolzen 10 gekoppelt sind. Der Lastaufnehmer 8 (A) ist damit wirksam, um Energie abzubauen, die beim Aufprall des angeschnallten "grossen Mannes" auf das Lenkrad (nicht bezeichnet) auftritt. Die Antriebseinrichtungen 23 werden nicht ausgelöst.

10 Erhält die Steuerung 5 weder das Nahpositionssignal noch das Gurtnutzungssignal erhalten, so veranlaßt die Steuerung 5 den Betriebsmodus für einen unangeschnallten "grossen Mann". In diesem Modus zündet die Steuerung 5 keine Sprengladung S, so dass das Lastaufnahmeblech 12 und der Schlitten 13 durch beide Bolzen 10 und 11 gekoppelt sind. Der Lastaufnehmer 8 (A) und der Lastaufnehmer 9 (B) sind damit wirksam, um Energie abzubauen, die beim Aufprall des unangeschnallten "grossen Mannes" auf das Lenkrad (nicht bezeichnet) auftritt. Die Antriebseinrichtungen 23 werden nicht ausgelöst.

20 Signalleitungen zwischen der Steuerung 5 und den Sprengladungen S, dem pyrotechnischen Sprengsatz 19 sowie den Detektionseinrichtungen 6 sind als Linien oder Striche in der Fig. 2 eingezeichnet.

25 Die Fig. 3a, 3b und 3c zeigen einen Schlitten 13 zur Aufnahme der Lenkung (nicht gezeigt) in seiner Schlittenaufnahme 24 in der Fig. 3a links von unten und rechts von oben und in den Fig. 3b und 3c jeweils geschnitten. Der pyrotechnische Gasgenerator 20 der Antriebseinrichtungen 23 ist einerseits an der Schlittenaufnahme 24 und andererseits am Schlitten 13 befestigt.

30 Auf der rechten Seite der Fig. 3a sind der Lastaufnehmer 8 (A) und der Lastaufnehmer 9 (B) einstückig in Einbaulage gezeigt. Die Lastaufnehmer 8 und 9 sind einerseits mit den Bolzen 10 bzw. 11 am Schlitten 13 und andererseits an der Schlittenaufnahme 24 mit Verschraubungen 25 versehen. Der verschiebbare Teleskopteil (nicht gezeigt) der Lenksäule 1 wird in der Ausnehmung L fest montiert.

Die Antriebseinrichtungen 23 sind in der Fig. 4 gesondert dargestellt, wie sie bereits im Zusammenhang mit der Fig. 2 erläutert wurden.

Die Fig. 5 zeigt oben vor, d.h. in einem einbaufertigen Zustand, und unten nach einer Betätigung beider Lastaufnehmer 8 und 9 das Lastaufnahmeblech 12, bei dem es sich um ein Stanzteil handelt.

Als weitere erfinderische Besonderheit ist der Lastbegrenzer 8 (A) derart gestaltet, daß er mittels des Bolzens 10 sofort bei einer Lastüberschreitung an Reißlinien 26 einreißt. Dabei schiebt sich das Ende des Lastbegrenzers 8 (A) zwangsläufig über den Lastbegrenzer 9 (B), dessen Bolzen 11 sich vorerst in einem Schlitz 27 des Lastbegrenzers 9 (B) bewegt. Diese Auslegung führt in vorteilhafter Weise dazu, daß sich die Ausreißkräfte der beiden Lastaufnehmer 8 (A) und 9 (B) addieren. Würden sie parallel nebeneinander einreißen, würde nur einer der beiden Lastaufnehmer A oder B arbeiten.

Durch die Erfindung wird somit gemäß des ersten Ausführungsbeispiels insbesondere eine Sicherheitslenksäule mit einem Crashschlitten geschaffen, der zwei Lastaufnehmer hat, für angeschnallte und nicht angeschnallte große und kleine Personen. Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung dieser Ausführung erfolgt eine Steuerung mit einem Schloßnutzungsschalter. In weiterer Fortbildung der Erfindung wird der Crashschlitten für die kleine Personen als "Abstandsschlitten" genutzt und werden seine Lastaufnehmer außer Betrieb gesetzt. Eine Feststellung kleiner Personen kann bevorzugt über eine elektrische Sitzlageerkennung erfolgen.

Besonders bevorzugt ist es gemäß der vorliegenden Erfindung, wenn die Lastaufnehmer derart hintereinander laufend gebaut sind, z.B. mittels eines Schlitzes in einer Anbindung, zum verzögerten Anlauf, daß sich die Lastaufnahmen bei der Last addieren.

Lediglich der Vollständigkeit halber wird noch darauf hingewiesen, dass die beiden Teleskopteile, wie z.B. ineinander gesteckte Rohre, der Lenksäule 1 im Normalbetrieb zwar einerseits fixiert sind, so dass sie nicht ohne weiteres zusammengeschoben werden können, dass aber diese Fixierung andererseits so schwach ist (z.B. Kunststoffbolzen), dass dadurch erstens keine merkliche Lastaufnahme für einen grossen (unangeschnallten) Fahrer erreicht werden kann, und zweitens der Rückzug der Lenksäule durch die Antriebseinrichtungen bei einem kleinen (angeschnallten) Fahrer nicht spürbar behindert wird. Dies gilt für das bereits erläuterte Ausführungsbeispiel ebenso, wie für das nachfolgend erläuterte zweite Ausführungsbeispiel.

Unter Bezugnahme auf die Fig. 6 bis 8, denen weitere Einzelheiten und Angaben zu entnehmen sind, werden nachfolgend weitere Merkmale, Funktionen und Vorteile der vorliegenden Erfindung anhand eines zweitens Ausführungsbeispiels lediglich exemplarisch näher erläutert. Insbesondere betrifft dieses Ausführungsbeispiel eine Sicherheitslenksäule mit pyrotechnisch angetriebener Verkürzung bei kleinen Fahrern und Lastspitzenabbau bei großen Fahrern. Heu-  
5 tige Lenksäulen sind zum Teil als Ergänzung zu einem Airbag bereits mit einem Lastspitzenabbau für schwere Personen ausgerüstet. Die Praxis hat ferner gezeigt, daß kleine und zu dicht am Airbag positionierte Fahrer teilweise durch diesen zu Tode kommen. Das zweite Ausführungsbeispiel schafft ebenfalls eine Lösung zum Lastspitzenabbau bei großen Fahrern und im  
10 gleichen System eine Lenksäulenverkürzung bei kleinen Fahrern bei einem Unfall.

Die Fig. 6 bis 8 zeigen ein Lenksäulenaussenrohr 28 und ein Lenksäuleninnenrohr 29, die die Teleskopteile einer Lenksäule 1 darstellen, wobei das Lenksäuleninnenrohr 29 den Lenkrad-Endbereich 2 der Lenksäule 1 enthält. An dem Lenksäulenaussenrohr 28 ist ein Aussenrohr-  
15 Ringkolben 30 beispielsweise durch eine Verclinchverbindung 31 befestigt. Der Aussenrohr-Ringkolben 30 enthält eine pyrotechnische Patrone 32, die mit Steuerkabeln K mit der Steuerung 5 (vergleiche Fig. 2) verbunden ist. Mit dem Lenksäuleninnenrohr 29 ist ein Innenrohr-Ringkolben 33 fest durch ebenfalls eine Verclinchverbindung 34 verbunden. Dieser Innenrohr-Ringkolben 33 enthält beim zweiten Ausführungsbeispiel ein oder mehrere in Schlitz-  
20 35 gelagerte, entsprechend geformte Schneidmesser 36 als Teile von Deformationseinrichtungen 6. Die Schneidmesser 36 sind derart auf einem "Kipppunkt" 37 gelagert, daß sie bei Antrieb über den Innenrohr-Ringkolben 33 gezielt in die Wandung 38 des Lenksäulenaussenrohrs 28 der Lenksäule 1 einschneiden. Die Schneidtiefe 39 des Spanes 40 wird durch einen entsprechend geformten Anschlag 41 bestimmt. Die Größe des Spanes 40 ist proportional der  
25 gewünschten Lastaufnahme. Die Deformationseinrichtungen 6 bilden Lastaufnahmen 42.

Der Aussenrohr-Ringkolben 30 und der Innenrohr-Ringkolben 33 bilden Antriebseinrichtungen 23, die ebenso wie die Lastaufnahmen 42 Bestandteile der Verstelleinrichtungen 3 der Lenksäule 1 sind.

Die Fig. 8 zeigt eine entsprechende Lastaufnahme 42 in Funktion. Die Lastaufnahme 42

Die Fig. 7 zeigt die Funktion bei kleinen Fahrern. Hier drückt die Ladung 43 der pyrotechnischen Patrone 32 den Innenrohr-Ringkolben 33 verbunden mit dem Lenksäuleninnenrohr 29  
35 nach unten und damit von einem Insassen (nicht gezeigt) weg. Gleichzeitig verhindert ein vom Druck beaufschlagter Steuerstift 44 das Kippen des Schneidmessers 36 in die Stellung

"Lastaufnahme", d.h. zur Spanabhebung in der Wandung 38 des Lenksäulenaussenrohrs 28 der Lenksäule 1.

5 Zusammenfassend läßt sich das in den Fig. 6 bis 8 verdeutlichte Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung folgendermaßen erläutern:

10 Ineinander schiebbare Lenksäulenrohre sind mit "Ringkolben" versehen, die bei kleinen Fahrern mittels eines pyrotechnischen Druckaufbaues dazwischen die Lenksäule verkürzen und damit einen sich aufblasenden Airbag auf eine größere Distanz bringen. In einem der Ringkolben ist eine lastaufnehmende Mechanik eingebaut, die bei großen Fahrern anstelle der Lenksäulenverkürzung wirksam wird und bei kleinen Fahrern mittels pyrotechnischem Druck außer Funktion gesetzt wird. Der zweite Ringkolben ist mit einer Lastaufnahmemechanik versehen. Im gezeigten Beispiel handelt es sich um entsprechend geformte und gelagerte kippbare Messer. Es kann sich hier ebenso um Wellrohre, materialverformende Kugeln o.ä. handeln (in 15 den Figuren nicht gezeigt). Grundsätzlich ist die Funktion des lastaufnehmenden Ringkolbens derart, daß er automatisch Last aufnimmt und abbaut, wenn das innere Lenksäulenrohr relativ zum äußeren bewegt wird. Im gezeigten Fall wird das Messer spanabhebend in das äußere Lenksäulenrohr gedrückt. Alternativ kann diese Lastaufnahme bei einer pyrotechnischen Zündung bei entsprechender Leistung "überspielt" werden, oder wird das "Messer" wie im Beispiel 20 durch einen druckbeaufschlagten Steuerstift außer Funktion gekippt.

Bei der Lenksäule eines Automobiles ist das innere und äußere Lenksäulenrohr beispielsweise auf möglichst großen Durchmesserunterschied ausgelegt. Wie es heute u.a. üblich ist, wird das äußere Lenksäulenrohr in Lagern positioniert (in den Figuren nicht gezeigt). Das innere 25 Lenksäulenrohr ist zum äußeren formschlüssig mit entsprechenden Ringkolben (Nuten/Form) verbunden. Das Ringkolbenpaar ist z.B. durch Verclinchern mit je einem äußeren und je einem inneren Rohr verbunden. Ein Ringkolben beinhaltet eine pyrotechnische Ladung, deren Druck die Ringkolben voneinander weg drücken und damit die Lenksäule verkürzen bzw. das Lenk- rad in Fahrtrichtung nach vorn vom Insassen weg ziehen kann.

30 Kleine Fahrer können auch bei dem zweiten Ausführungsbeispiel festgestellt werden z.B. durch entsprechende elektronische Überwachungssysteme oder eine Sitzpositionserkennung mittels Schaltern in der Sitzschiene.

35 Unter Bezugnahme auf die Fig. 9, 10 und 11 werden nachfolgend weitere Merkmale, Funktionen und Vorteile der vorliegenden Erfindung anhand eines dritten Ausführungsbeispiels ledig-

lich exemplarisch näher erläutert. Die Erfindung schafft im Umfang dieses Ausführungsbeispiels eine Sicherheitslenk säule für 7 Beanspruchungsarten im Falle eines Unfalls.

5 Auch diese Sicherheitslenksäule ist in einem bei Crash verfahrbaren Schlitten gelagert. Ein solcher "Schlitten" bewegt sich bei einer Überschreitung einer konstruktiv festgelegten Lastgrenze z.B. gegen ein sich verformendes Blech. Dabei wird die Lastspitze bei schweren Fahrern abgebaut.

10 Es können jedoch wesentlich mehr kritische "Lastfälle" als bei den vorangehend erläuterten Ausführungsbeispielen berücksichtigt werden, bei denen es sinnvoll ist, die Lenkung wegzuziehen bzw. andere Lastabsorbtionsgrößen einzusetzen.

15 Die Erfindung schafft im Rahmen des Ausführungsbeispiels gemäß den Fig. 9, 10 und 11 einen derartigen Schlitten, der mit zwei speziellen parallel zur Bewegung angeordneten insbesondere unterschiedlich starken Antriebszylindern bestückt ist. Jeder Zylinder ist für die aktive Bewegung mit unterschiedlichen pyrotechnischen, durch ein Steuergerät zündbaren Kartuschen bestückt. Bei Zündung übt deren explodierende Ladung Druck auf deren entsprechende Kolben aus und bewegt den Lenksäulenschlitten mit der daran befestigten Lenkung schlagartig nach vorn.

20 Bevor sich jedoch der Schlitten bewegen kann, müssen die beiden Lastaufnahmeelemente, die sich ebenfalls in den Zylindern befinden, an ihrer Auflage "entriegelt" werden, d.h. je ein Entriegelungsbolzen wird beispielsweise durch je eine pyrotechnische Ladung aus seiner Verriegelungslage entfernt.

25 Da es sich in beiden Zylindern um unterschiedlich starke pyrotechnische Ladungen handelt, ergeben sich hierdurch bei den Ausführungsbeispielen gemäß den Fig. 9, 10 und 11 drei unterschiedlich starke Bewegungen der Lenkung nach unten. Beide Ladungen parallel sind z.B. sinnvoll bei einer unangeschnallten kleinen 5 % Frau (d.h., daß nur etwa 5 % aller Frauen  
30 kleiner sind), um wegen des Todesrisikos bei zu nahem Airbag möglichst schnell einen großen Abstand zum explodierenden Airbag zu bekommen. Eine größere der beiden Ladungen ist evtl. sinnvoll bei einer kleinen angeschnallten Frau. Der "nähere" Airbag hat eine bessere Schutzwirkung. Die einzelne kleine Ladung ist evtl. sinnvoll für den nicht angeschnallten 50 % Mann (d.h. ein durchschnittlich großer Mann; etwa 50 % aller Männer sind größer und etwa 50 % aller Männer sind kleiner).  
35



Die nächste Möglichkeit ist, keine pyrotechnische Ladung zu zünden und die beiden Lastaufnehmer zu entriegeln. Damit wird die Lenkung durch Aufschlag des Körpers beweglich, ohne mit Lastaufnehmern zu wirken. Das könnte ebenso bei einem unangeschnallten 50 % Mann sinnvoll sein.

5

Wenn man den größeren Lastaufnehmer entriegelt und nur den kleinen wirken läßt, ist dies evtl. sinnvoll für einen angeschnallten mittelgroßen 50 % Mann. Weiterhin erscheint der größere Lastaufnehmer alleine sinnvoll für einen großen angeschnallten 95 % Mann (d.h., 95 % aller Männer sind kleiner oder anders ausgedrückt, nur 5 % aller Männer sind größer).

10

Beide Lastabsorber parallel sollen die Lastspitze beim 95 % Mann abbauen, der nicht angeschnallt ist.

15

Ob die Insassen und insbesondere der Fahrer angeschnallt sind/ist oder nicht, kann beispielsweise mittels Schaltern im Gurtschloß erkannt werden. Wie groß und wie schwer die Insassen und insbesondere der Fahrer sind/ist, läßt sich z.B. mittels "Sitzbelegungsmatten", Gewichtssensoren oder UV- oder Infraroterkenkung oder auf andere geeignete bekannte oder neuartige Weise feststellen. Eine weitere erfindungsgemäße einfache Version der Erkennung sind Schalter oder ein elektrisches Potentiometer in der Sitzschiene zu der Lageerkennung der Personen. Kleine Personen sitzen üblicherweise weiter vorne, große Personen weiter hinten.

20

Die vorstehend angegebenen Vorschläge dienen als Anhaltswert. Genaueres kann ohne weiteres erfinderisches Zutun durch Versuche ermittelt werden.

25

In der Fig. 9 sind z.B. unterschiedliche Lastaufnehmer 8 (A) und 9 (B) gezeigt, einer als Wellrohr 8' (Lastaufnehmer 8) und ein anderer als "Stülprohr" 9' (Lastaufnehmer 9), um unterschiedliche Lastaufnahmekennlinien bedarfsgerecht zur Verfügung zu stellen. Das Wellrohr 8' hat höhere Lastaufnahme- oder -abbaufähigkeiten als das Stülprohr 9'.

30

Eine erfinderische Weiterbildung besteht in der Ausführung der Kolben. Die Kolben haben eine Rücklaufsperre. Bei den oben erstgenannten Lastfällen, bei denen die Lenkung nach vorn geschossen wird, werden die Lastaufnehmer entriegelt und treten ungenutzt in einem Teil ihrer Länge aus dem Schlittenführungsgehäuse aus. In der Endphase eines Unfalles bewegt sich u.U. die Spitzwand oder die Spritzwand in Richtung Lenkung. Die Kolben mit Rücklaufsperre

35

verhindern ein Rückschieben der Lenkung nach hinten. Die Lastaufnehmer werden in diesem Fall ohne Bezug zum Unfallgeschehen außerhalb des Schlittengehäuses zerdrückt oder weggebogen.

Das in den Fig. 9, 10 und 11 dargestellte Beispiel von Verstelleinrichtungen 3 zeigt einen Schlitten 13 zwei Zylindern 45 und 46 mit entsprechenden zwei pyrotechnischen Antriebsladungen 47 bzw. 48 und den zwei Lastaufnehmern 8 (A) bzw. 9 (B) als Lastaufnahmeeinrichtungen 7. Selbstverständlich gilt das Gezeigte ebenso für einen oder mehr als zwei Zylinder, Ladungen und/oder Lastbegrenzer.

Der Schlitten 13 in der Fig. 9 ist so an eine Teleskop-Lenksäule (nicht gezeigt) gekoppelt, dass sein Verschieben zu einem Zusammenziehen der Teleskopteile der Lenksäule führt. Das Verschieben des Schlittens 13 kann entweder durch Auslösen wenigstens einer der zwei pyrotechnischen Antriebsladungen 47 und 48 aktiv betrieben werden, wobei dann jeder entsprechende Bolzen 10 und/oder 11 beispielsweise mit Ladungen S' bzw. S" geeignet entriegelt wird, oder durch eine äußere Krafteinwirkung einer auf das zugehörige Lenkrad (nicht gezeigt) auftreffenden Person, wobei dann die Bolzen 10 und/oder 11 wie vorstehend beschrieben in solcher Weise entriegelt werden, dass einer oder beide der Lastaufnehmer 8 (A) und 9 (B) wirken, die unterschiedlich ausgelegt sind.

Die pyrotechnischen Antriebsladungen 47 und 48 haben verschiedene Stärken, so dass drei unterschiedliche Antriebsversionen des Schlittens 13 der Verstelleinrichtungen 3 durch die Steuerung 5 betrieben werden können:

1. geringerer Antrieb des Schlittens 13 durch Auslösen nur der kleinen pyrotechnischen Antriebsladung oder Patrone 47,
2. mittelmäßiger Antrieb des Schlittens 13 durch Auslösen nur der größeren pyrotechnischen Antriebsladung oder Patrone 48, und
3. größerer Antrieb des Schlittens 13 durch Auslösen beider pyrotechnischer Antriebsladungen oder Patronen 47 und 48.

Durch gezieltes Auslösen einer oder beider der Ladungen S' bzw. S" zum Entriegeln des jeweils entsprechenden Bolzens 10 bzw. 11 können unterschiedliche Verzögerungen des Schlittens 13 der Verstelleinrichtungen 3 mittels der Lastaufnahmeeinrichtungen 7 realisiert werden, wobei keine der Antriebsladungen 47 und 48 gezündet oder allgemein ausgelöst wird:

1. keine Verzögerung des Schlittens 13 durch Auslösen beider Ladungen S' und S", so dass keiner der Lastaufnehmer 8 (A) und 9 (B) wirkt,

2. geringere Verzögerung des Schlittens 13 durch Auslösen nur der Ladung S', so dass nur der schwächer verzögernde Lastaufnehmer 9 (B) wirkt,
- 5 3. mittelmäßige Verzögerung des Schlittens 13 durch Auslösen nur der Ladung S'', so dass nur der stärker verzögernde Lastaufnehmer 8 (A) wirkt, und
4. höhere Verzögerung des Schlittens 13 durch Auslösen keiner der Ladungen S' und S'', so dass beide der Lastaufnehmer 8 (A) und 9 (B) wirken.

10 Durch Kombination von Auslösung wenigstens einer der beiden pyrotechnischen Antriebsladungen oder Patronen 47 und 48 mit nicht entriegelten Lastaufnehmern 8 (A) und 9 (B) können weitere Feinabstimmungen der Verstelleinrichtungen 3 ohne sonderlichen weiteren Aufwand erreicht werden können.

15 Zum Verschieben des Schlittens 13 wirken die gezündeten Antriebsladungen oder Patronen 47 und 48 auf Kolben 21 bzw. 21' mit jeweils einer Kolbenstange 22 bzw. 22' auf ein rückziehbares Teleskopteil (nicht gezeigt) der Teleskop-Lenksäule (nicht gezeigt). Um nach einer solchen Verschiebung des Schlittens 13 eine Bewegung der Teleskop-Lenksäule (nicht gezeigt) ganz oder teilweise zurück in den Fahrgastraum (nicht gezeigt) eines entsprechend ausgestatteten Fahrzeuges hinein zu verhindern, sind die Kolben 21 bzw. 21' jeweils mit einer Rücklaufsperre 49 ausgestattet. Da auch bei einer Verschiebung des Schlittens 13 durch eine äußere Krafteinwirkung einer auf das zugehörige Lenkrad (nicht gezeigt) auftreffenden Person eine Verstellung der Kolben 21 bzw. 21' erfolgt, wirken auch in jedem dieser Fälle die Rücklaufsperrern 49.

25 In der Fig. 9 sind ferner Schnittlinien Y und Z eingezeichnet, längs denen die Fig. 10 bzw. 11 zu verstehen sind. In den Fig. 10 und 11 sind gut der Schlitten 13 selbst und die Schlittenaufnahme 24 zu erkennen, die gegeneinander verschiebbar sind und von denen ein Teil mit einem fahrzeugfesten Teleskopteil (nicht gezeigt) der Teleskop-Lenksäule (nicht gezeigt) und das andere Teil mit einem verschiebbaren Teleskopteil (nicht gezeigt) der Teleskop-Lenksäule (nicht gezeigt) fest verbunden ist. Das fahrzeugfesten Teleskopteil (nicht gezeigt) der Teleskop-Lenksäule (nicht gezeigt) wird in der Ausnehmung L fest montiert

35 In der Fig. 12 sind die Lenksäule 1 mit einem Lenkrad 54 an ihrem Lenkrad-Endbereich 2 sowie der Sitz 4 und die Steuerung 5 gezeigt. Das Lenkrad 54 und entsprechend dasjenige Teleskopteil (nicht bezeichnet), das den Lenkrad-Endbereich 2 bildet und sich gegenüber dem

anderen unteren Teleskopteil 55 der Teleskop-Lenksäule 1 verschieben läßt, ist in zwei Stellung eingezeichnet, die den Betriebsmodi entsprechen, die in den Fig. 13 und 14 dargestellt sind. Für eine ungegurtete 5 % Frau werden die beiden Bolzen 10 und 11 entriegelt, so dass keiner der beiden Lastaufnehmer 8 und 9 wirkt, und werden beide pyrotechnischen Antriebsladungen 47 und 48 ausgelöst, so dass das Lenkrad 54 schnellstmöglich und weitestmöglich von der Insassin weggezogen wird. Dies entspricht der Darstellung in der Fig. 13 und in der Fig. 12 der Lenkradstellung, bei der das Lenkrad 54 weiter vom Sitz 4 weg ist (d.h., sich in der Fig. 12 weiter links befindet). Die Situation für einen unangegurteten 95 % Mann ist in der Fig. 14 und in der Fig. 12 mit der Lenkradstellung dargestellt, bei der das Lenkrad 54 näher am Sitz 4 ist (d.h., sich in der Fig. 12 weiter rechts befindet). In diesem Fall wird keine der beiden pyrotechnischen Antriebsladungen 47 und 48 ausgelöst, so dass das Lenkrad 1 nicht aktiv vom Fahrer weg bewegt wird, und bleiben beide Lastaufnehmer 8 und 9 wirksam, indem die Bolzen 10 und 11 beide nicht entriegelt werden, um für eine maximale Lastabsorption beim Auftreffen des Fahrers oder seines Kopfes auf das Lenkrad 1 zu sorgen. Nicht berücksichtigt sind in der Fig. 12 unterschiedliche Entfernungen des Sitzes 4 von dem unteren Teleskopteil 55 der Lenksäule 1 in den Fällen der unangegurteten 5 % Frau und des unangegurteten 95 % Mannes.

Die vorgenannten und weitere Betriebsfälle der Lenksäule 1 sind in dem Schema der Fig. 15 veranschaulicht. "Sperrbolzen A und B" bedeutet dabei, dass beide Bolzen 10 und 11 durch Zünden der Ladungen S' und S" entriegelt werden, so dass keiner der beiden Lastaufnehmer 8 und 9 wirkt. Entsprechend bedeuten "Sperrbolzen A" und "Sperrbolzen B", dass nur der Bolzen 10 (Ladung S') bzw. nur der Bolzen 11 (Ladung S") entsprechend entriegelt werden, so dass entsprechend nur der schwächer verzögernde Lastaufnehmer 9 (B) oder der stärker verzögernde Lastaufnehmer 8 (A) wirkt. "Antriebskartusche A und B" bedeutet, dass beide pyrotechnischen Antriebsladungen oder Patronen 47 und 48 ausgelöst werden, so dass eine maximale Lenkradverstellung erfolgt. Entsprechend bedeuten "Antriebskartusche A" und "Antriebskartusche B", dass nur die größere pyrotechnische Antriebsladung oder Patrone 48 bzw. nur die kleinere pyrotechnische Antriebsladung oder Patrone 47 ausgelöst wird. Eine größere Ladung bedeutet eine stärkere und damit auch schnellere Beaufschlagung des entsprechenden Kolbens und damit einen weitergehenden und/oder schnelleren Rückzug des Lenkrades vom Insassen weg.

Zusammenfassend ermöglicht die vorliegende Erfindung eine Sicherheitslenksäule, die bei Crash beispielsweise gemäß dem dritten Ausführungsbeispiel bis zu siebenfach unterschiedlich reagieren kann, wie die nachfolgende Tabelle an einem realistischen Beispiel zeigt.

Tabelle I

Lenkungsbewegung 100 mm mit beispielsweise 7 Lastalternativen gemäß der Erfindung

5 (Kennlinie nach Bedarf oder Wunsch)

	Sicherheitsverstellung	Anwendungsfall
	Lenkung mit 8 kN Zugkraft nach vorn	5 % Frau nicht angeschnallt
	Lenkung mit 5 kN Zugkraft nach vorn	5 % Frau angeschnallt
10	Lenkung mit 5 kN Zugkraft nach vorn	1. Alternative für 50 % Mann nicht angeschnallt
	0 kN Zugkraft oder Lastaufnahme; Lenkung entriegelt	2. Alternative für 50 % Mann nicht angeschnallt
15	Lenkungsvorwärtsbewegung mit erstem Lastaufnehmer mit 2 kN gebremst	50 % Mann angeschnallt
	Lenkungsvorwärtsbewegung mit zweitem Lastaufnehmer mit 4 kN gebremst	95 % Mann angeschnallt
20	Lenkungsvorwärtsbewegung mit beiden Lastaufnehmern mit 6 kN gebremst	95 % Mann nicht angeschnallt

Die neue Vorschrift FMVSS 208 und noch weitere Crashtestarten fordern verbesserte Werte bei angeschnallten und nicht angeschnallten Insassen und insbesondere Fahrern. Vor allem bei kleinen Frauen/Fahrerinnen muß ein ausreichender Abstand bei der Airbagzündung gegeben sein, um einen Genickbruch durch einen auslösenden Airbag zu vermeiden. 25 % aller nach 9/2002 in den USA zugelassenen Fahrzeuge müssen die neuen Richtlinien insbesondere nach der Vorschrift FMVSS 208 erfüllen. In Europa ist dies spätestens auch dann aus Wettbewerbsgründen erforderlich.

Bei großen, schweren Fahrern, vor allem, wenn sie nicht angegurtet sind, reicht der Airbag nicht mehr aus. Die Lenksäule muß dann zusätzlich Energie absorbieren. Ferner sind grundsätzlich besonders bei unangegurteten Insassen und insbesondere Fahrern Zusatzmaßnahmen erforderlich.

Die vorliegende Sicherheitslenkung beinhaltet gegenüber früheren Lastaufnahmen (maßgeschneidert nur für den angeschnallten 95 % Mann) z.B. weitere 6 Möglichkeiten, bei einem Crash positiv auf den Fahrer einzuwirken. Hierzu wird mit einem Schalter im Gurtschloß "an-

geschnallt" oder "nicht angeschnallt" festgestellt. Eine entsprechende Ausrüstung ist in zukünftigen Fahrzeugen beispielsweise gleichzeitig zur Feststellung einer Airbagzündschwelle einsetzbar. Weiterhin können zukünftige Fahrzeuge ohne weiteres mit Gurtverwendungs-, Sitzbelegungs-, Gewichts- und Positionserkennung der Insassen- und insbesondere des Fahrersitzes ausgerüstet werden.

In Verbindung beispielsweise mit einem auch auf den vorliegenden Anmelder/Inhaber zurückgehenden Airbagsystem, bei dem eine vom Airbagdruck unabhängige Mechanik einen den Airbag, solange er nicht ausgelöst wurde, abdeckenden Deckel öffnet, damit der Airbag "weich" austreten kann, ist es möglich, daß z.B. lediglich ein Potentiometer beispielsweise in einer Fahrersitzschiene für die Erkennung der Fahrergröße (s. Bild aktive Airbagklappe) ausreicht.

Nach Erkennung der Fahrergröße und dessen Anschnallsituation wird eine der 7 Craschoptimierungen geschaltet (s. Tabelle I und auch Fig. 15). Bei einem unangeschnallten kleinen Fahrer wird die Lenkung z.B. mit 8 kN kurz vor der Ausbreitung des Airbags innerhalb von ca. 5 msec. bis zu 100 mm vom Kopf weggezogen. Hierzu werden beide Kolben pyrotechnisch nach vorn getrieben und die Lastbegrenzer durch pyrotechnische Sperrbolzen zur Wirkungslosigkeit entriegelt. Am oberen Ende der Skala werden dem unangeschnallten großen Mann 2 Lastabsorber (z.B. zusammen 6 kN) zugewiesen. Die Sperrbolzen für die Lastbegrenzer werden nicht entriegelt, und die Lenkung wird auch nicht nach unten gezogen, indem die pyrotechnischen Kartuschen nicht gezündet werden. Fünf weitere mögliche Schaltungen liegen zwischen diesen beiden Extremen (s. Tabelle I und Fig. 15),

Das Wegziehen der Lenkung muß konstruktiv möglich sein. Der Zündschlüssel sollte auch wegen eines möglichen Knieaufschlages auf die Schaltkonsole verlegt werden.

Zu beachten ist, dass eine Reduzierung des Abstandes eines Insassen und insbesondere eines Fahrers bis zu einem Aufschlag um 1 cm ohne die vorliegende Erfindung mindestens 1 kg Strukturmaßnahmen im oberen Vorderbau eines Fahrzeuges bedeuten würde. Die Sicherheitslenkung gemäß der vorliegenden Erfindung realisiert dies besser mit geringerem Gewicht und geringeren Kosten.

Die Fig. 16 zeigt eine weitere Alternative der Erfindung als viertes Ausführungsbeispiel mit drei Rohren oder Zylindern 50, 51 und 52 in am Lenkungsschlitten 13 angesetzter Ausführung. In dem Rohr 50 ist ein stärkerer Lastaufnehmer 8 (A) untergebracht. Ein schwächerer Lastaufnehmer 9 (B) sitzt im Rohr 52 und Antriebseinrichtungen 23 wirken im Rohr 51. Da-

mit können wenigstens drei verschiedene Lastaufnahmestufen plus eine Betriebsart ohne Lastaufnahme und ohne aktive Lenkradrückziehung sowie ein Betriebsmodus mit einer aktiven Lenkradrückziehung realisiert werden. Beispiele für die verschiedenen Fälle sind in der Fig. 12 angegeben. Weiterhin sind schematisch teilweise der Sitz 4 und Detektionseinrichtungen 6 mit einem Gurtnutzungsschalter 15 und einem Positionsschalter 17, die an ein Airbagsteuergerät 53 angeschlossen sind, das die Steuerung 5 enthält und auch die Auslösung eines Airbags (nicht gezeigt) steuert, gezeigt.

Zusammenfassend ermöglicht die vorliegende Erfindung u.a. einzeln oder in Kombination eine Sicherheitslenksäule und deren Betrieb, wobei bei einem Crash eine Anpassung an drei Anforderungen möglich ist:

1. Die Lenksäule "reagiert" auf die konkrete Insassensituation.
2. Die Lenksäule deckt den vollen Bereich von 5 % Frau bis 95 % Mann angegurtet und unangegurtet ab.
3. Kleinere Personen haben mehr Airbagabstand, oder anders ausgedrückt besteht für eine 5 % Frau ein größerer Airbageinsatzraum.
4. Bei großen unangeschnallten Personen erfolgt großer Lastspitzenabbau, oder anders ausgedrückt wird eine übermäßige Belastung für einen 95 % Mann absorbiert.

Dies wird erreicht durch eine Steuerung der Lenkrad-Vorwärtsbewegung (vom Insassen weg) nach Kraft/Zeit in beispielsweise 4 Stufen und durch z.B. eine dreistufige Lenkrad-Lastabsorbiercharakteristik.

Die vorstehenden und in den Zeichnungen wiedergegebenen Merkmale und Merkmalskombinationen des Ausführungsbeispiels dienen lediglich der exemplarischen Verdeutlichung der Erfindung und nicht deren Beschränkung. Der Offenbarungsumfang der vorliegenden gesamten Unterlagen ist durch das bestimmt, was für den Fachmann ohne weiteres in den Ansprüchen, aber auch aus der Beschreibung, der Zeichnung und den vollständigen Inhalten der durch Bezugnahme aufgenommenen Voranmeldungen der vorliegenden Anmelderin entnehmbar ist. Insbesondere umfasst die Erfindung ferner alle Variationen, Modifikationen und Substitutionen, die der Fachmann dem gesamten Offenbarungsumfang der vorliegenden Unterlagen entnehmen kann. Insbesondere sind alle einzelnen Merkmale und Ausgestaltungsmöglichkeiten der Erfindung und ihrer Ausführungsbeispiele kombinierbar.

5

**Ansprüche**

- 10 1. Lenksäule für ein Fahrzeug, mit Verstelleinrichtungen, die im Falle eines Unfalls aus-  
lösbar sind, um zumindest einen Lenkrad-Endbereich der Lenksäule von einem Insassen  
weg zu bewegen, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Verstelleinrichtungen (3) Lastauf-  
nahmeeinrichtungen (7) zum Dämpfen einer Bewegung zumindest des Lenkrad-Endbe-  
reiches (2) der Lenksäule (1) von einem Insassen weg enthalten.
- 15 2. Lenksäule für ein Fahrzeug, mit Verstelleinrichtungen, die im Falle eines Unfalls aus-  
lösbar sind, um zumindest einen Lenkrad-Endbereich der Lenksäule von einem Insassen  
weg zu bewegen, **dadurch gekennzeichnet**,  
dass die Verstelleinrichtungen (3) für wenigstens zwei Betriebsmodi ausgelegt sind, und  
20 dass eine Steuerung (5) zum Erfassen von Insassenparametern mittels Detektionsein-  
richtungen (6) und Auslösen eines Betriebsmodus der Verstelleinrichtungen (3) in Ab-  
hängigkeit von den Insassenparametern vorgesehen ist.
- 25 3. Lenksäule nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**,  
dass die Verstelleinrichtungen (3) Antriebseinrichtungen (23) zum Bewirken der Bewe-  
gung zumindest des Lenkrad-Endbereiches (2) der Lenksäule (1) von einem Insassen  
weg enthalten, und  
dass die Antriebseinrichtungen (23) im Falle eines Unfalls von der Steuerung (5) in Ab-  
hängigkeit von den Insassenparametern auslösbar sind.
- 30 4. Lenksäule nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Antriebseinrichtungen  
einen pyrotechnischen Gasgenerator (20; 32) enthalten und/oder elektrisch auslösbar  
sind.

35



5. Lenksäule nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Verstelleinrichtungen (3) Lastaufnahmeeinrichtungen (7) zum Dämpfen einer Bewegung zumindest des Lenkrad-Endbereiches (2) der Lenksäule (1) von einem Insassen weg enthalten, und
- 5 dass die Lastaufnahmeeinrichtungen (7) im Falle eines Unfalls von der Steuerung (5) in Abhängigkeit von den Insassenparametern direkt oder indirekt betreibbar sind.
6. Lenksäule nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Lastaufnahmeeinrichtungen (7) wenigstens zwei Stufen (A, B) enthalten, die im Falle eines Unfalls von der
- 10 Steuerung (5) in Abhängigkeit von den Insassenparametern direkt oder indirekt betreibbar sind, wobei vorzugsweise die Stufen (A, B) der Lastaufnahmeeinrichtungen (7) einzeln mit insbesondere jeweils unterschiedlichen Lastaufnahmeeigenschaften und/oder gleichzeitig mit addierten Lastaufnahmeeigenschaften betreibbar sind.
7. Lenksäule nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Lastaufnahmeeinrichtungen (7) oder ggf. jede Stufe (A, B) davon einzeln im Falle eines Unfalls von der Steuerung (5) in Abhängigkeit von den Insassenparametern direkt oder indirekt abschaltbar sind.
8. Lenksäule nach einem der Ansprüche 5 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Lastaufnahmeeinrichtungen (7) oder ggf. eine Stufe (A, B) davon Deformationseinrichtungen (6), insbesondere mit längs eines Bewegungsweges spanabhebenden Schneidmessern (36) und/oder materialdeformierenden Bolzen (10, 11), und/oder Bremsseinrichtungen, insbesondere einen Bremsschlitten mit vorzugsweise wenigstens zwei Bremskraftstufen, enthalten.
9. Lenksäule nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Steuerung (5) zum Erfassen der Sitzposition, des Angurtzustandes, der Grösse, des Gewichts und/oder der Körperhaltung des Insassen mittels der Detektionseinrichtungen (6) ausgelegt ist.
10. Lenksäule nach Anspruch 9 in Verbindung mit einem der Ansprüche 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Steuerung (5) zum Auslösen der Antriebseinrichtungen (23) in Abhängigkeit von der Sitzposition des Insassen ausgelegt ist.
11. Lenksäule nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Steuerung (5) zum Erfassen eines vorgebbaren Abstandes oder einer Unterschreitung eines vorgebbaren Ab-

standes der Position des Sitzes (4) für den Insassen vom Lenkrad mittels der Detektionseinrichtungen (6) ausgelegt ist.

- 5 12. Lenksäule nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Steuerung (5) zum Auslösen eines solchen Betriebsmodus der Verstelleinrichtungen (3) ausgelegt ist, bei dem im Falle eines Unfalls bei einem erfaßten vorgebbaren Abstand oder einer erfaßten Unterschreitung eines vorgebbaren Abstandes der Position des Sitzes (4) für den Insassen vom Lenkrad die Antriebseinrichtungen (23) der Verstelleinrichtungen (3) ausgelöst werden.
- 10 13. Lenksäule nach Anspruch 11 oder 12 in Verbindung mit einem der Ansprüche 5 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Steuerung (5) zum Betreiben der Lastaufnahmeeinrichtungen (7) oder ggf. jeder Stufe (A, B) davon einzeln in Abhängigkeit vom Angurtzustand und/oder der Sitzposition des Insassen ausgelegt ist.
- 15 14. Lenksäule nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Steuerung (5) zum Auslösen eines solchen Betriebsmodus der Verstelleinrichtungen (3) ausgelegt ist, bei dem im Falle eines Unfalls bei einem nicht angegurteten Insassen die Lastaufnahmeeinrichtungen (7) oder zumindest eine Stufe (A, B) davon wirksam sind/ist.
- 20 15. Lenksäule nach Anspruch 13 oder 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Steuerung (5) zum Auslösen eines solchen Betriebsmodus der Verstelleinrichtungen (3) ausgelegt ist, bei dem im Falle eines Unfalls bei einem erfaßten vorgebbaren Abstand oder einer erfaßten Unterschreitung eines vorgebbaren Abstandes der Position des Sitzes (4) für den Insassen vom Lenkrad die Lastaufnahmeeinrichtungen (7) oder zumindest eine Stufe (A, B) davon unwirksam sind/ist.
- 25 16. Lenksäule nach einem der Ansprüche 2 bis 15, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Detektionseinrichtungen (6) Positionserkennungseinrichtungen (16) des Sitzes (4) für den Insassen, Zustandserkennungseinrichtungen (13) des Gurtschlosses (14) für den Anschnallgurt des Insassen, Grössen-, Gewichts- und/oder Körperhaltungserkennungseinrichtungen bezüglich des Insassen enthalten.
- 30 17. Lenksäule nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Positionserkennungseinrichtungen (16) des Sitzes (4) für den Insassen wenigstens einen elektrischen oder optischen Schalter (17) in oder im Zusammenhang mit Sitzführungsschienen (18) enthalten, und/oder dass die Zustandserkennungseinrichtungen (13) des Gurtschlosses (14)
- 35

für den Anschnallgurt des Insassen wenigstens einen elektrischen oder optischen Schloßnutzungsschalter (15) enthalten.

- 5 18. Verstellverfahren für eine Lenksäule eines Fahrzeuges, wobei im Falle eines Unfalls zumindest ein Lenkrad-Endbereich der Lenksäule mittels Verstelleinrichtungen von einem Insassen weg bewegt wird, **dadurch gekennzeichnet**,  
dass mittels Detektionseinrichtungen (6) Insassenparameter erfaßt werden, und  
dass die Bewegung zumindest des Lenkrad-Endbereiches (2) der Lenksäule (1) vom Insassen weg in Abhängigkeit von den Insassenparametern gemäß einem Betriebsmodus  
10 von mehreren Betriebsmodi der Verstelleinrichtungen (3) erfolgt.
- 15 19. Verstellverfahren für eine Lenksäule nach Anspruch 18, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Antrieb der Verstelleinrichtungen (3) zum Bewirken der Bewegung zumindest des Lenkrad-Endbereiches (2) der Lenksäule (1) vom Insassen weg im Falle eines Unfalls in Abhängigkeit von den Insassenparametern ausgelöst wird.
- 20 20. Verstellverfahren für eine Lenksäule nach Anspruch 18 oder 19, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Bewegung zumindest des Lenkrad-Endbereiches (2) der Lenksäule (1) von einem Insassen weg im Falle eines Unfalls in Abhängigkeit von den Insassenparametern gedämpft wird.
- 25 21. Verstellverfahren für eine Lenksäule nach Anspruch 20, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Dämpfung der Bewegung zumindest des Lenkrad-Endbereiches (2) der Lenksäule (1) von einem Insassen weg im Falle eines Unfalls in Abhängigkeit von den Insassenparametern insbesondere wahlweise in einzelnen Stufen (A, B) abgeschaltet wird.
- 30 22. Verstellverfahren für eine Lenksäule nach einem der Ansprüche 18 bis 21, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Sitzposition, der Angurtzustand, die Grösse, das Gewicht und/oder die Körperhaltung des Insassen als Insassenparameter erfaßt werden/wird.
- 35 23. Verstellverfahren für eine Lenksäule nach Anspruch 22, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Verstelleinrichtungen (3) in Abhängigkeit von der Sitzposition des Insassen angetrieben werden.
24. Verstellverfahren für eine Lenksäule nach Anspruch 23, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Verstelleinrichtungen (3) im Falle eines Unfalls bei einem erfaßten vorgebbaren Abstand oder einer erfaßten Unterschreitung eines vorgebbaren Abstandes der Position des

Sitzes (4) für den Insassen vom Lenkrad gemäß einem Betriebsmodus nicht angetrieben werden.

5 25. Verstellverfahren für eine Lenksäule nach einem der Ansprüche 22 bis 24, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Verstelleinrichtungen (3) in Abhängigkeit vom Angurtzustand und/oder von der Sitzposition des Insassen gedämpft werden.

10 26. Verstellverfahren für eine Lenksäule nach Anspruch 25, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Verstelleinrichtungen (3) im Falle eines Unfalls bei einem nicht angegurteten Insassen gemäß einem Betriebsmodus ganz oder teilweise gedämpft werden.

15 27. Verstellverfahren für eine Lenksäule nach Anspruch 25 oder 26, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Verstelleinrichtungen (3) im Falle eines Unfalls bei einem erfaßten vorgebbaren Abstand oder einer erfaßten Unterschreitung eines vorgebbaren Abstandes der Position des Sitzes (4) für den Insassen vom Lenkrad gemäß einem Betriebsmodus ganz oder teilweise gedämpft werden.

20

25

30

35

1/14

## AKTIVE SICHERHEITSLLENKSÄULE

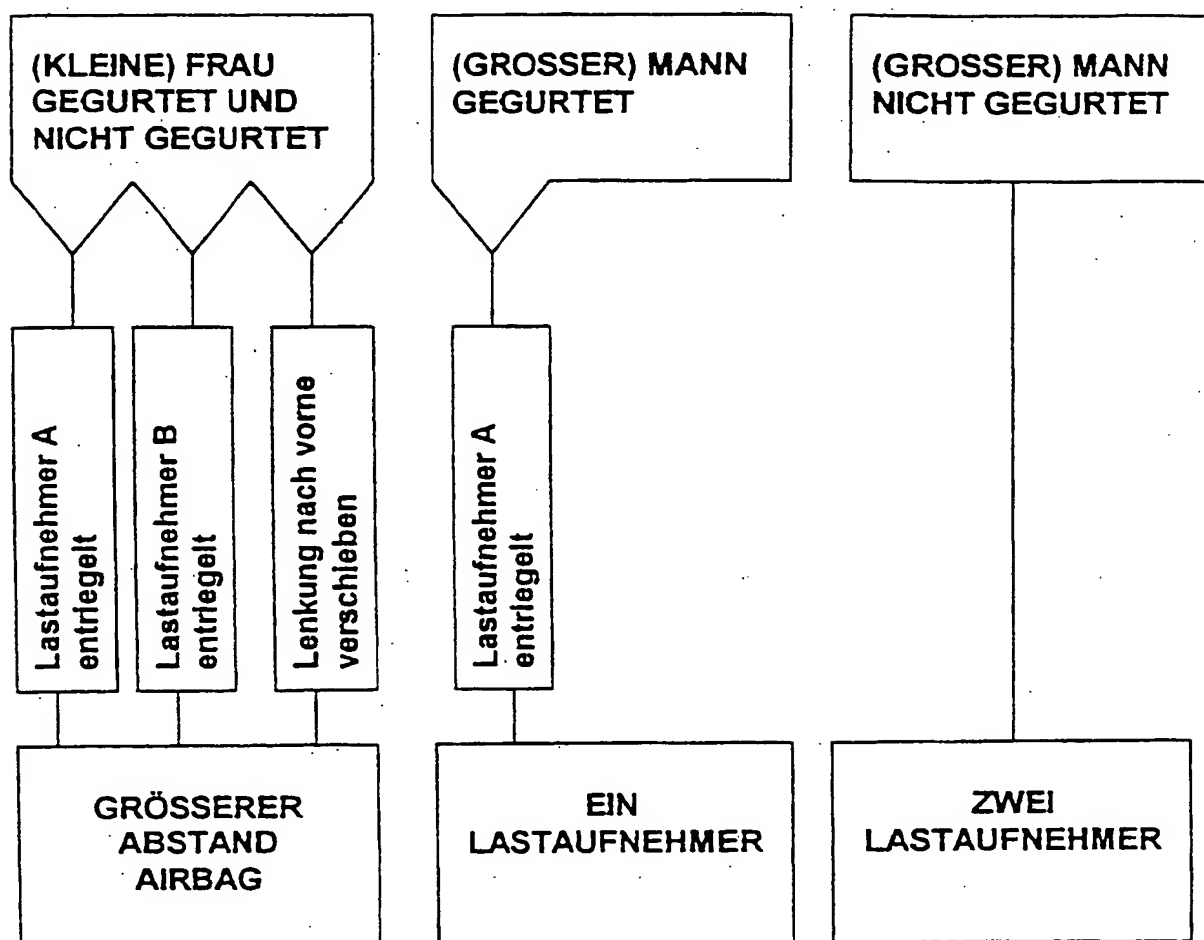


Fig. 1

2/14

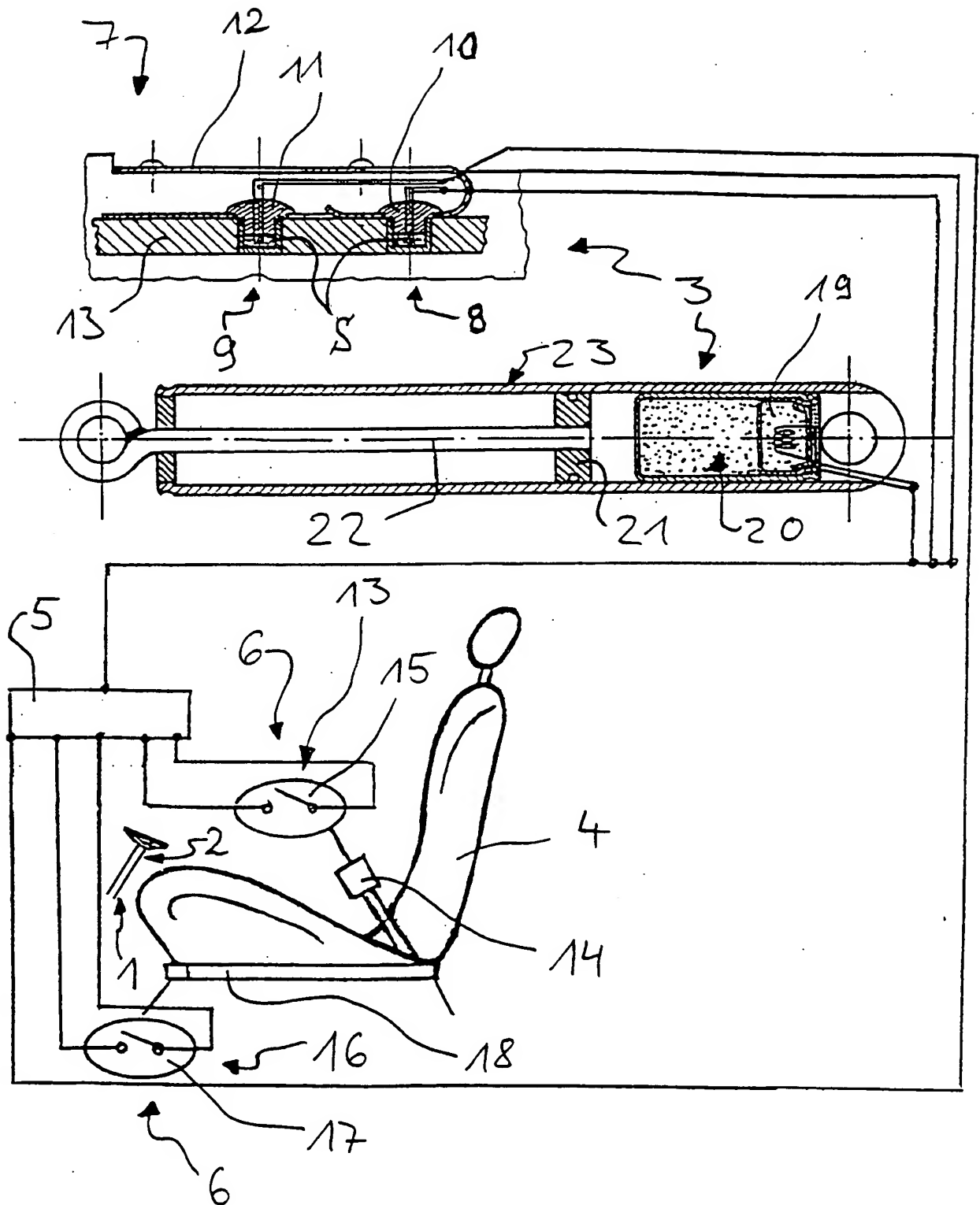


Fig. 2

Fig. 3a

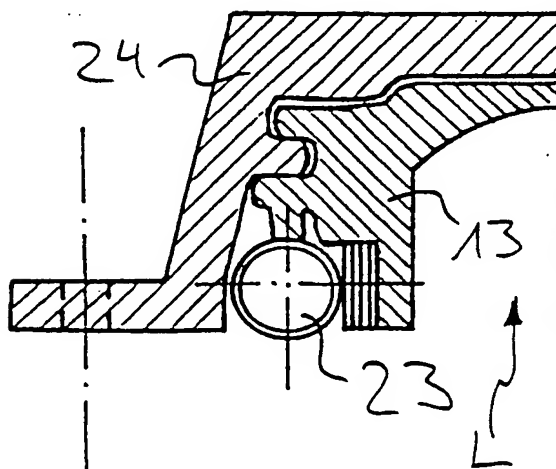
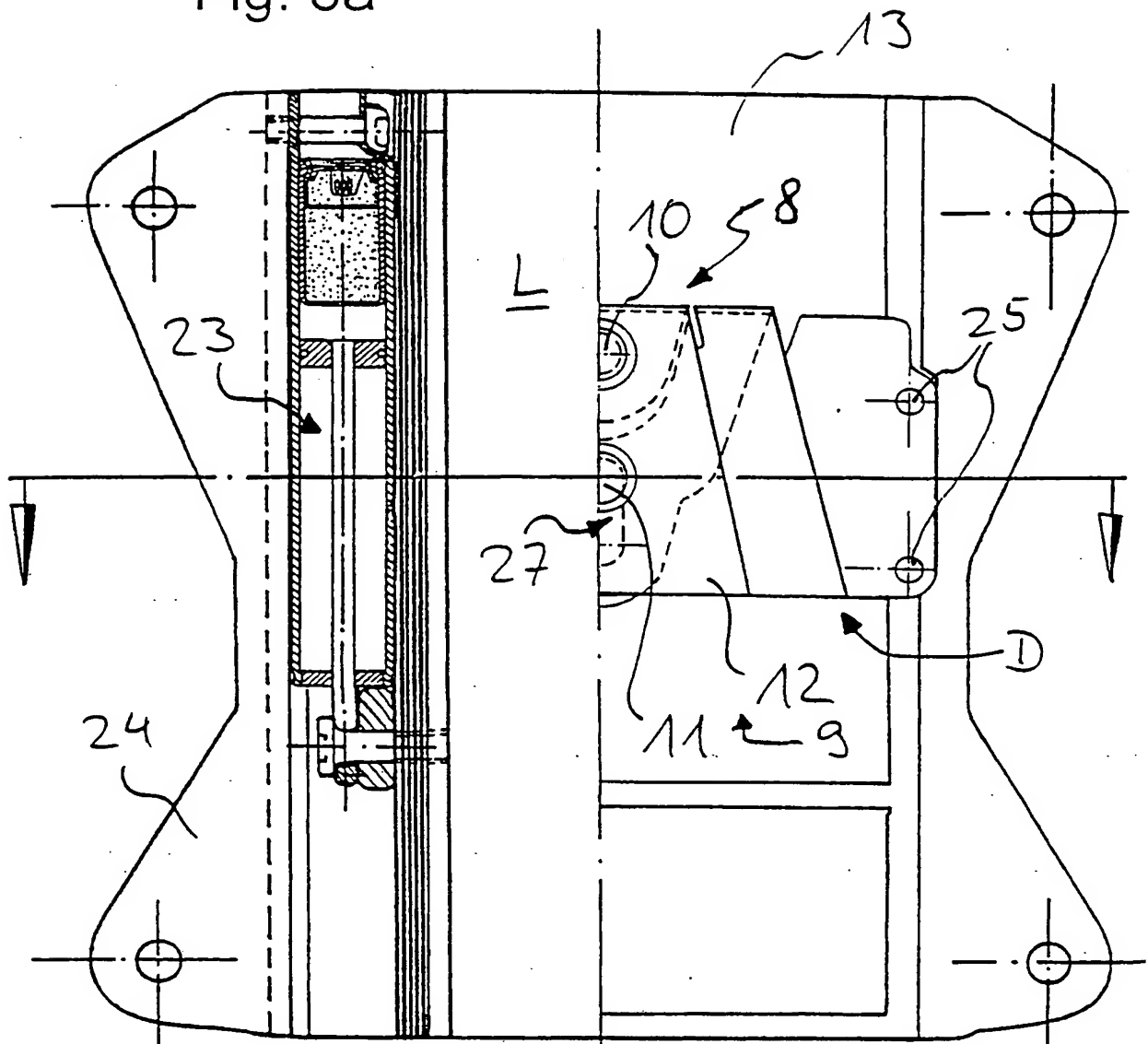


Fig. 3b

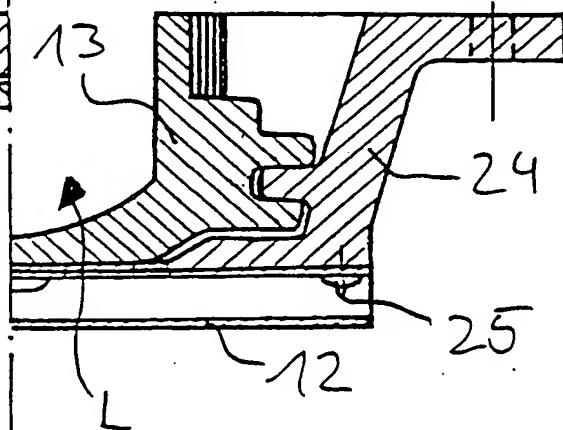
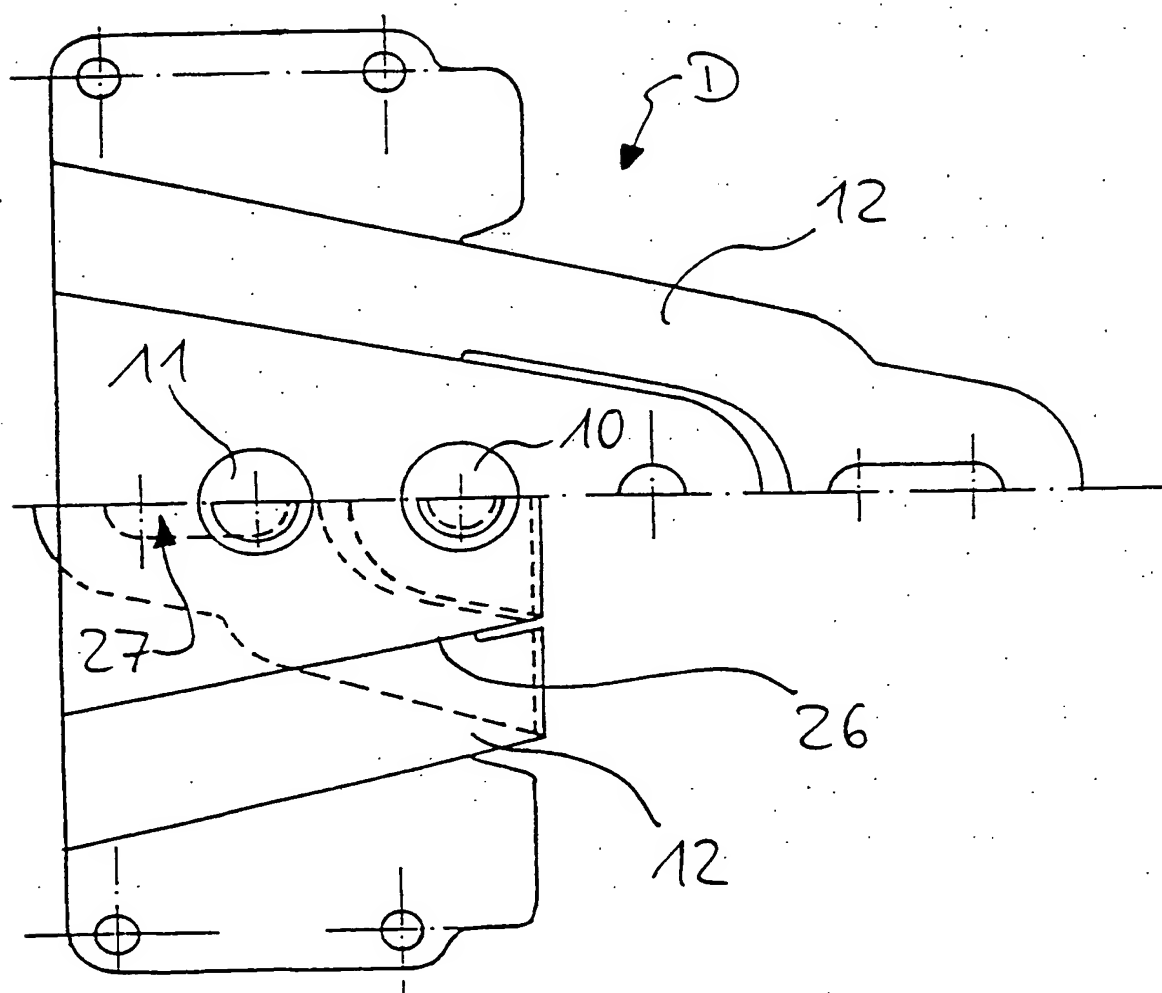
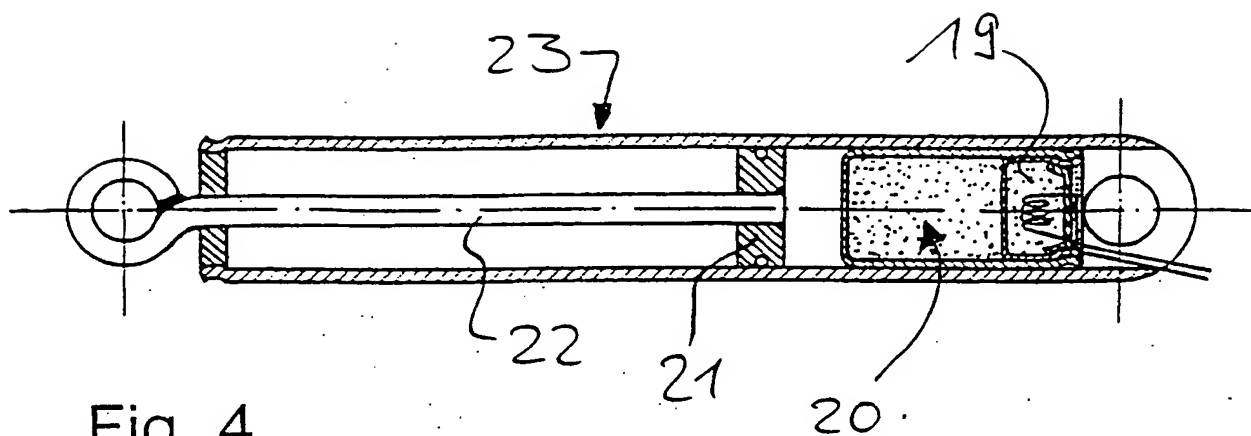


Fig. 3c

4/14





5/14

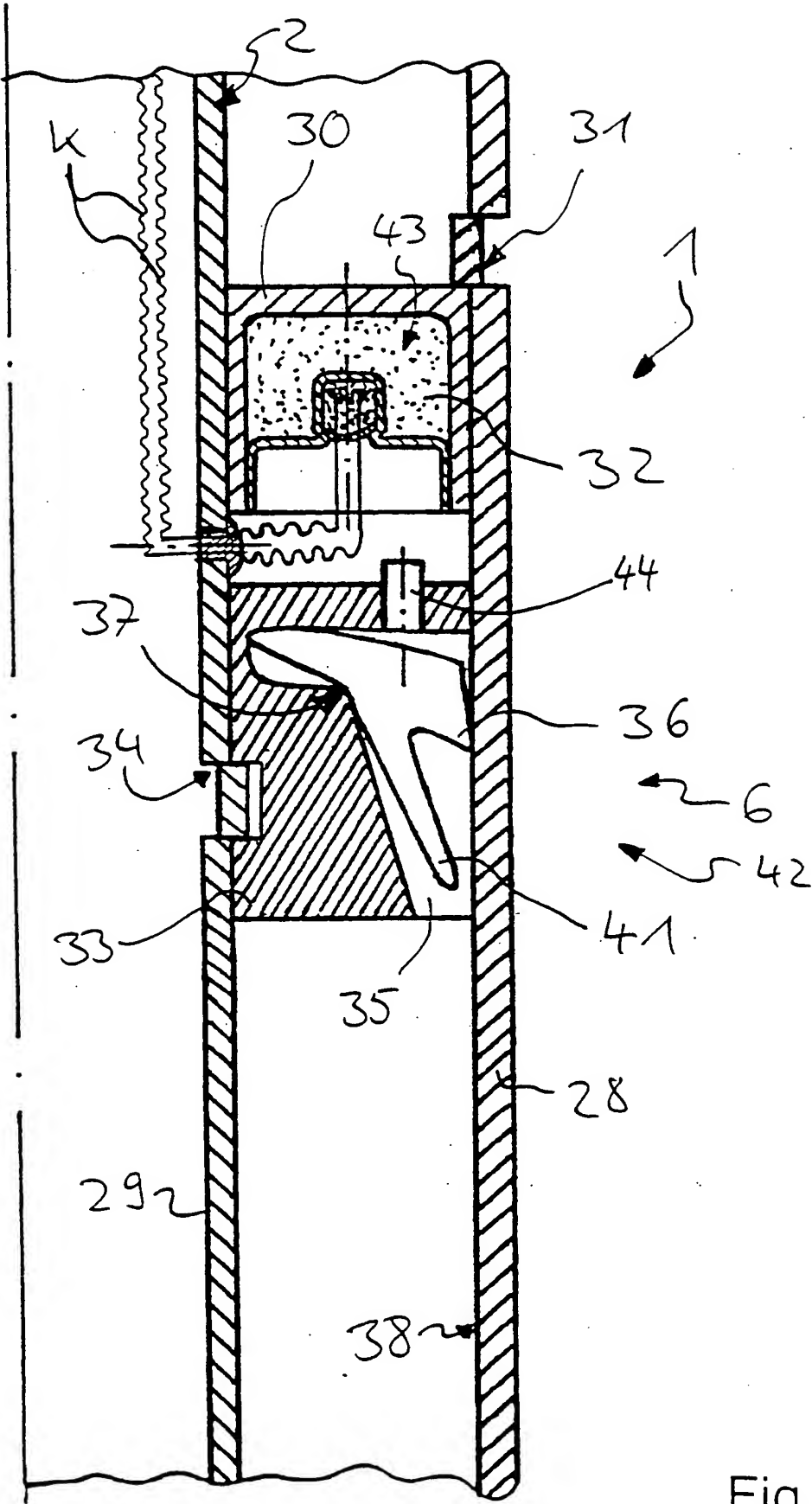


Fig. 6

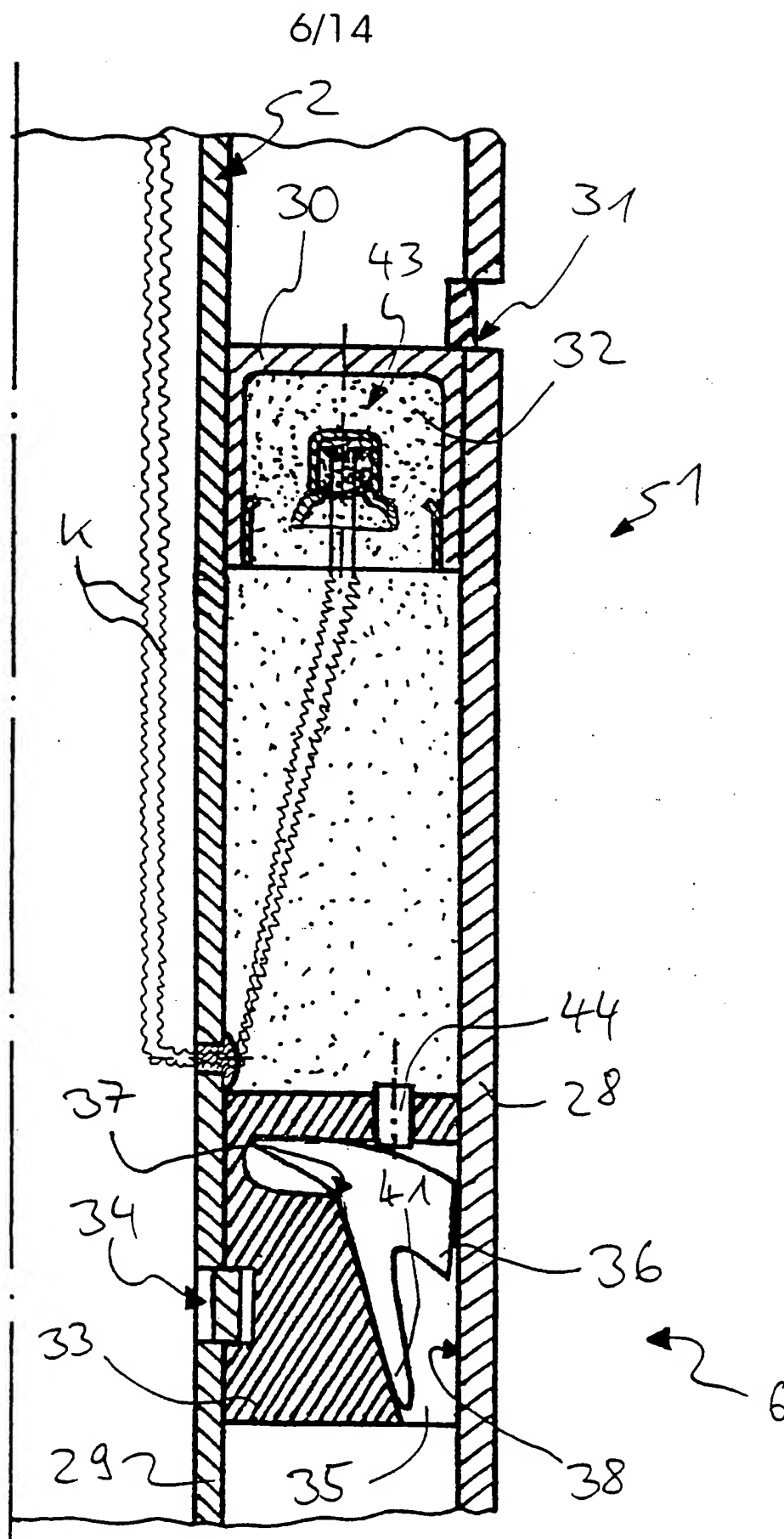


Fig. 7

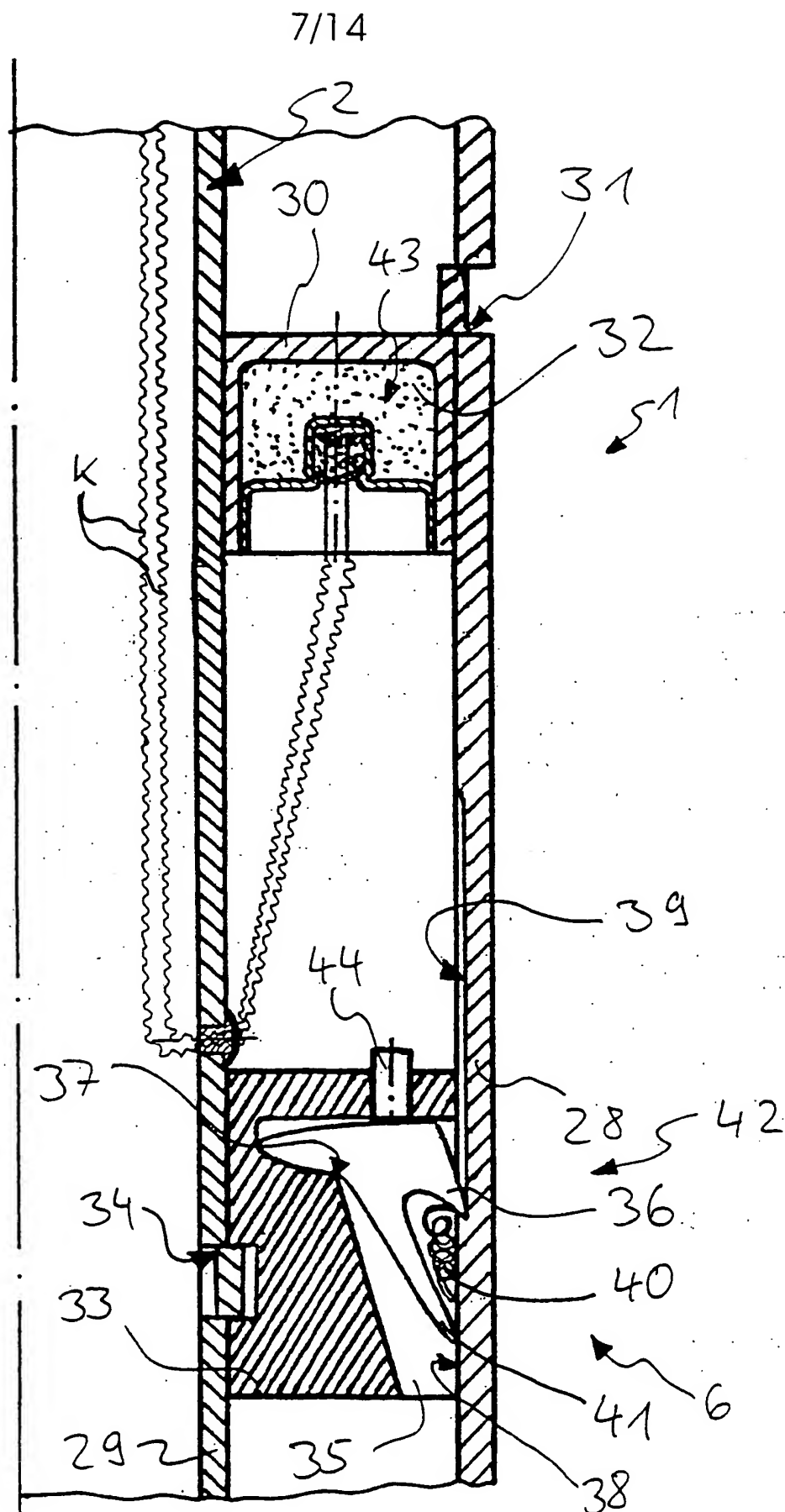


Fig. 8

8/14

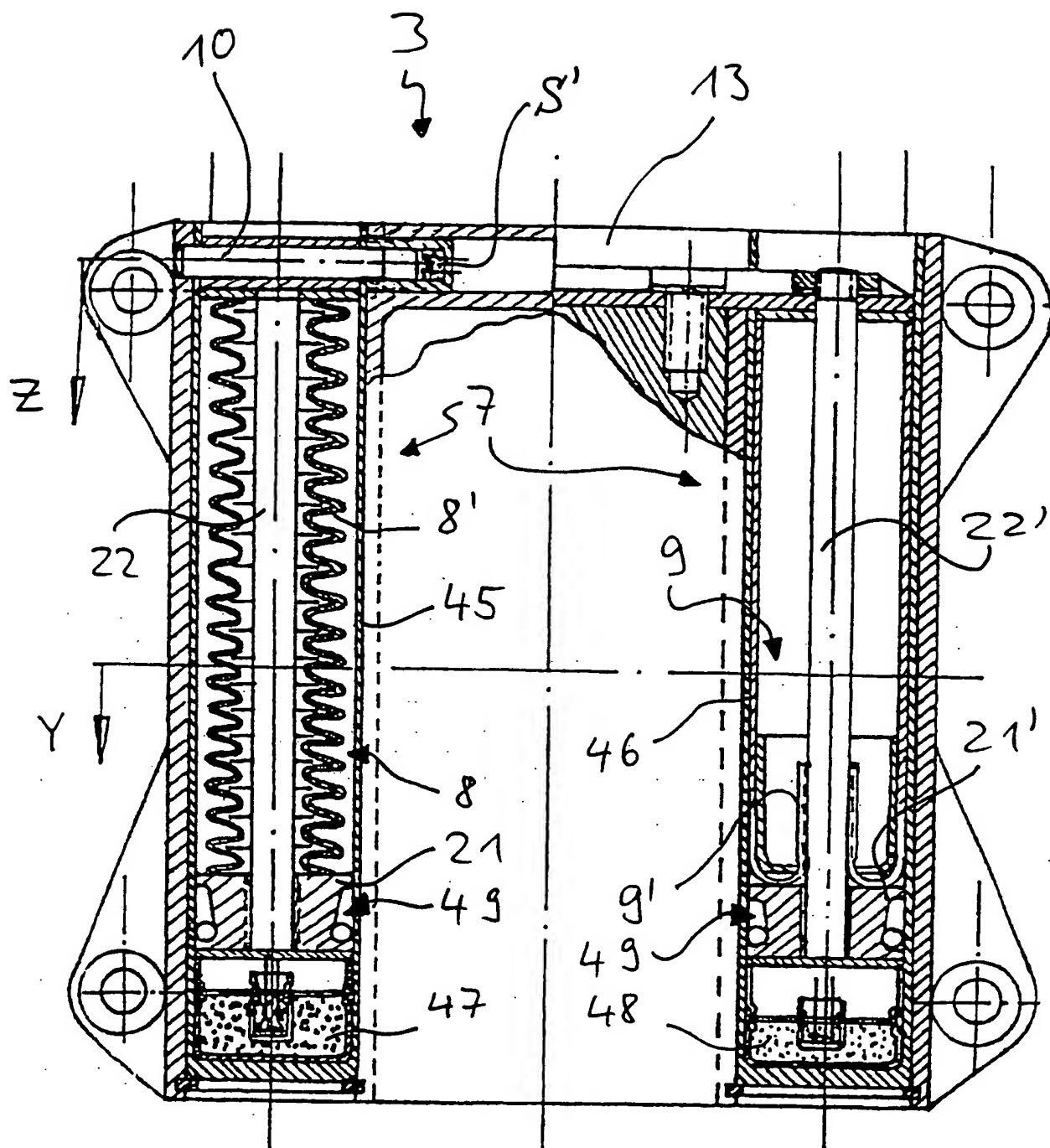


Fig. 9

9/14

Fig. 11

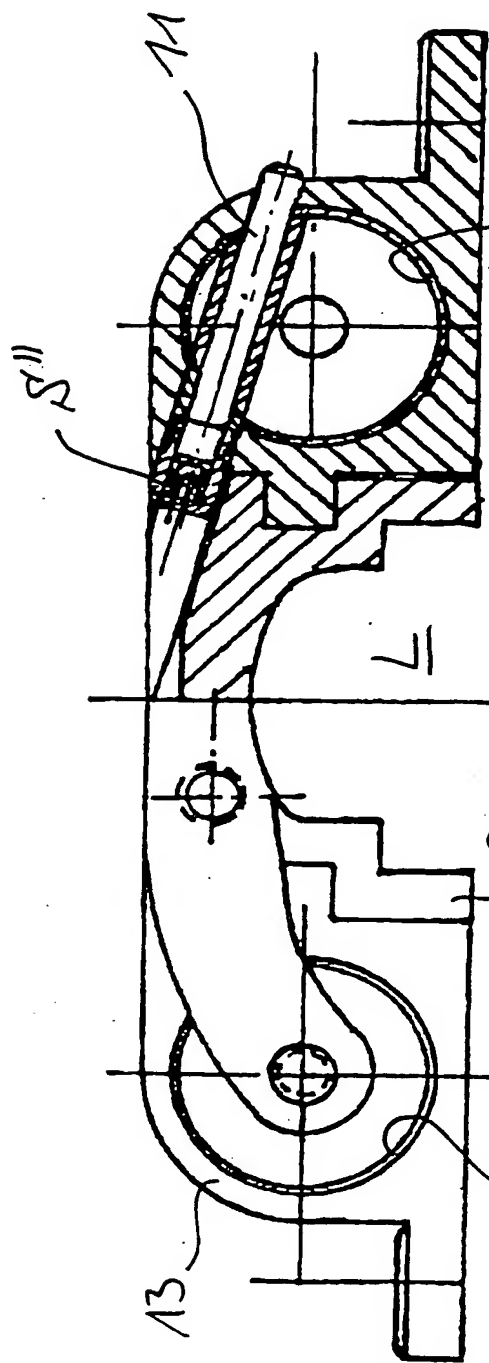
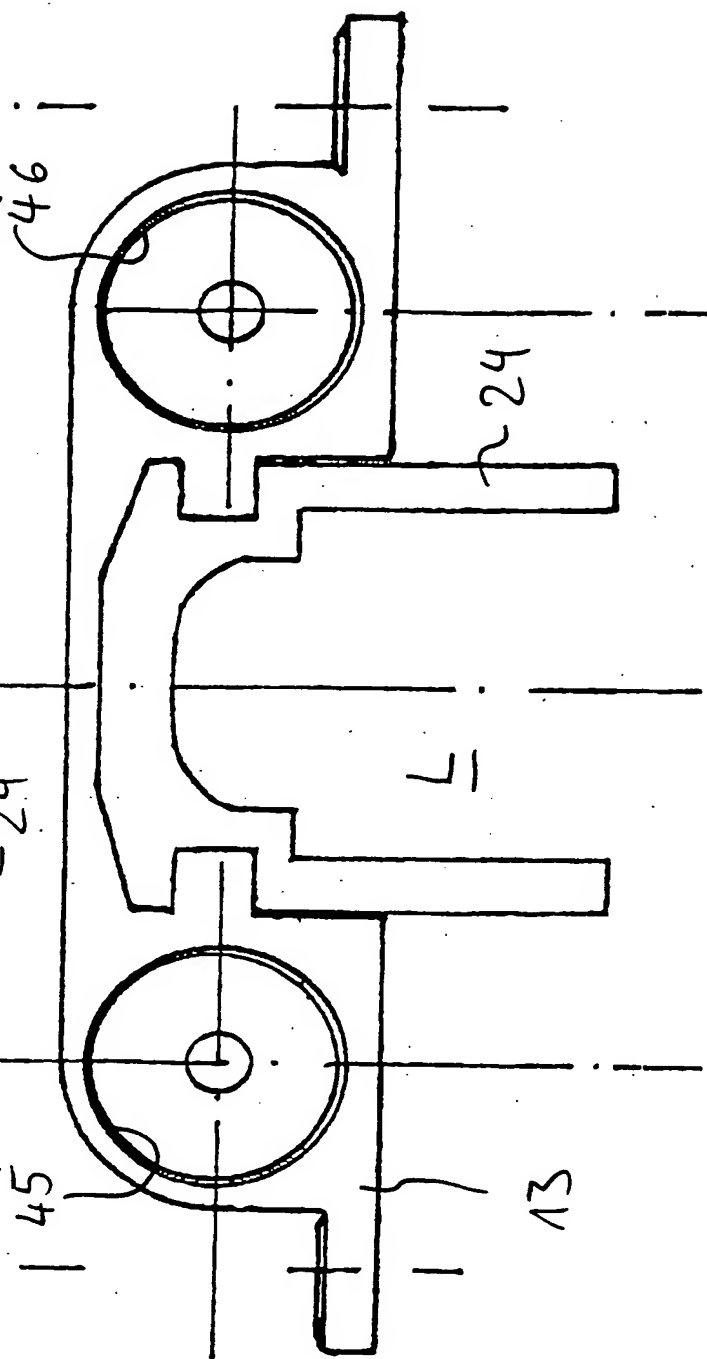


Fig. 10



10/14

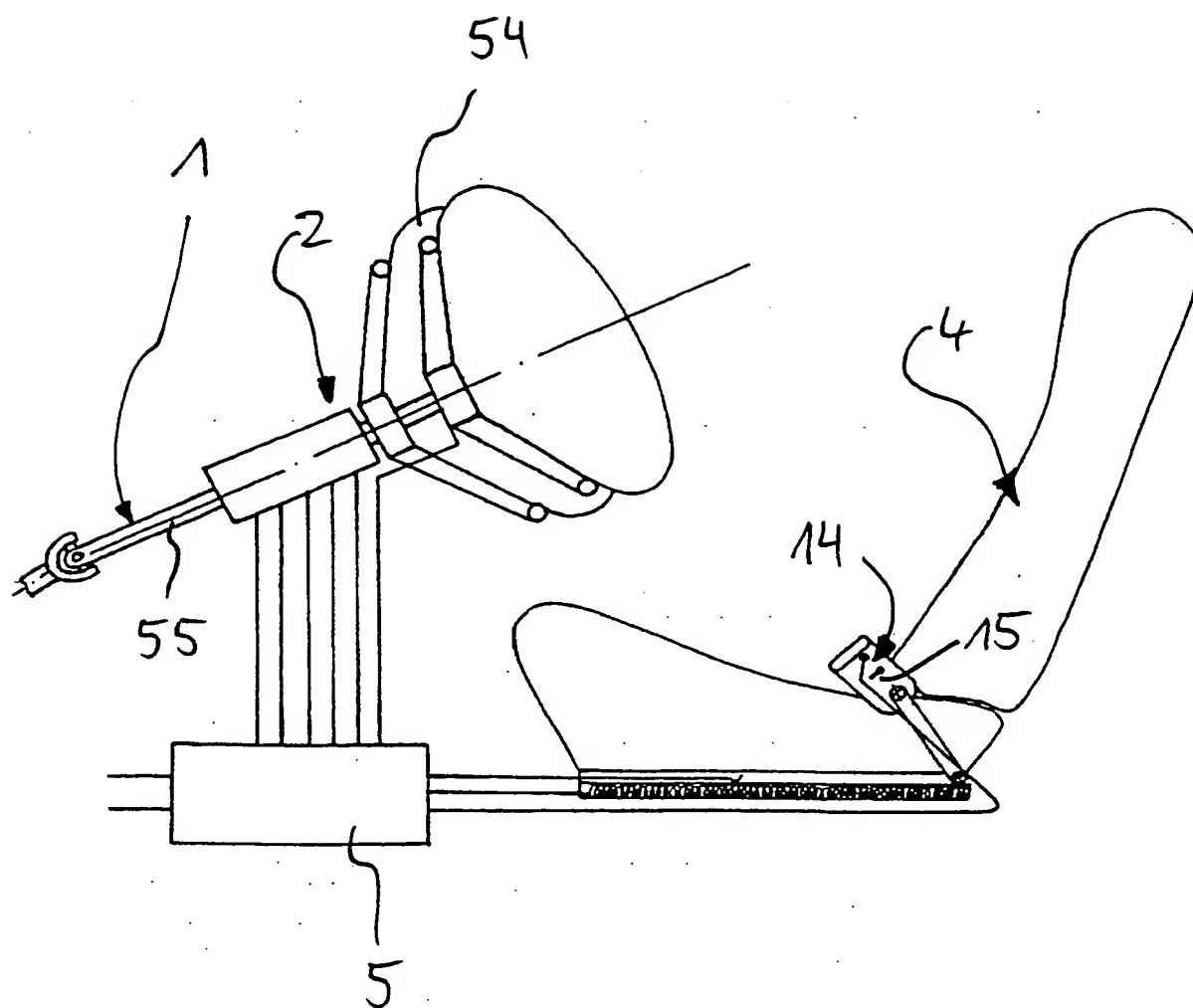


Fig. 12

11/14

Aktive Sicherheitslenksäule  
unangegurtete 5 % Frau

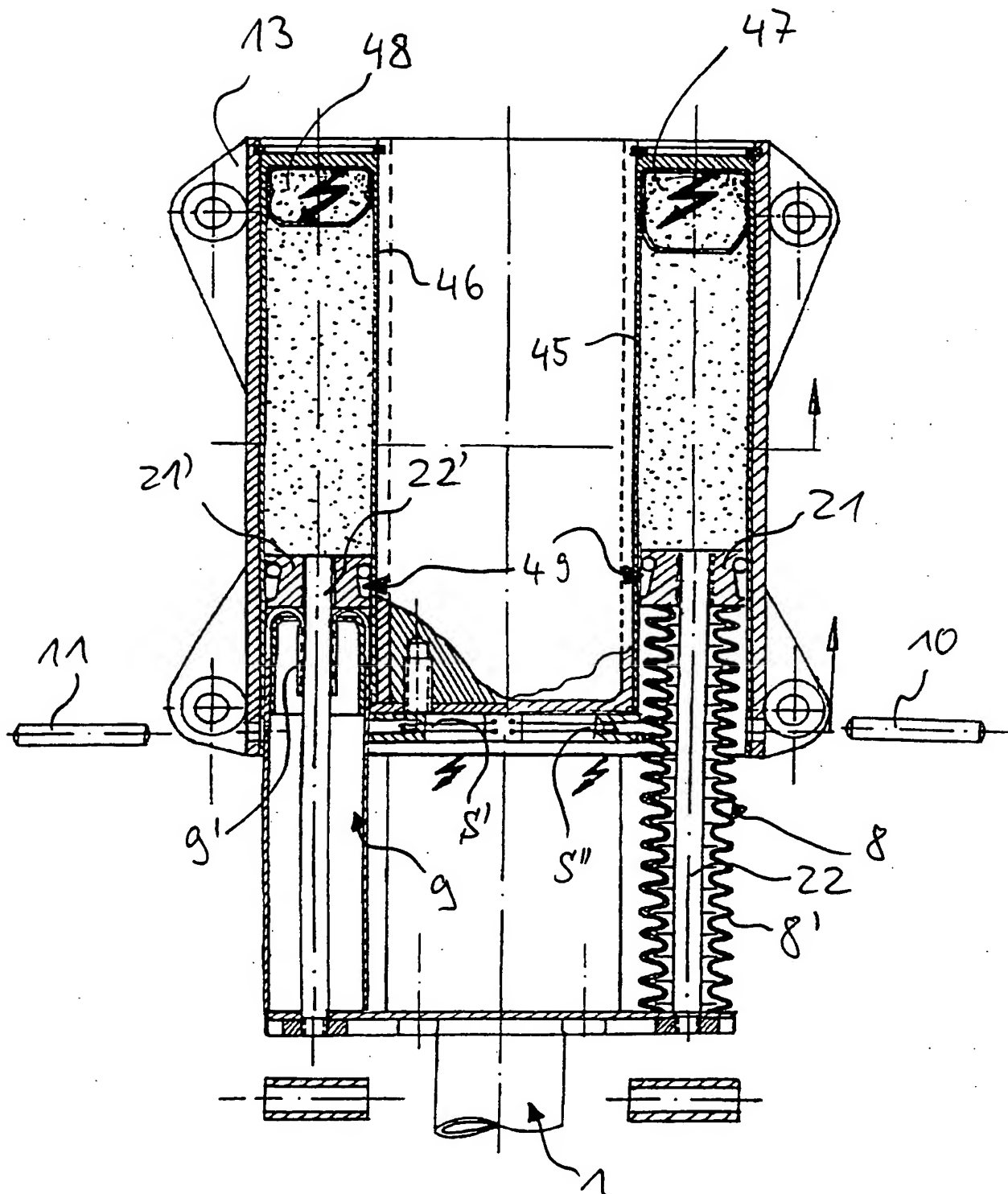


Fig. 13





Aktive Sicherheitslenkung

5% Frau		95% Mann				
kein Gurt	gegurtet	gegurtet	kein Gurt			
50% Mann						
kein Gurt	gegurtet					
8kN 7msec	5kN 10msec	3kN 12 msec	0kN	2kN >>	4kN >>	6kN >>
Lenkung wegziehen			Lastbegrenzung			
entriegeln						
Aktivitäten						
Antriebskartusche A und B		Antriebskartusche A und B		Sperbolzen A und B		Sperbolzen B
Sperbolzen A und B		Sperbolzen A und B		Sperbolzen A		Keine Aktion

Variable Parameter: Anwendung - Lasthöhe - Kennlinie

Fig. 15



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int'l. Application No

PCT/DE 00/02286

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
 IPC 7 B62D1/18 B62D1/19

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
 IPC 7 B62D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 198 29 237 A (VOLKSWAGENWERK AG) 7 January 1999 (1999-01-07)	1-5, 7, 9-12, 16, 18-20, 22-24
Y	column 7, line 21 -column 8, line 20; claims 1-4, 6-9; figure 1	6, 8, 13, 14, 21, 25-27
Y	WO 98 22325 A (FOSSE TORE ;VOLVO AB (SE)) 28 May 1998 (1998-05-28)	6, 8, 13, 14, 21, 25-27
A	page 5, line 5 -page 11, line 13; figures	1, 2, 5, 7, 9, 16-18, 20, 22
	-/-	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

\*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

\*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

\*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

\*&\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

14 November 2000

Date of mailing of the international search report

20/11/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
 NL - 2280 HV Rijswijk  
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Kulozik, E

PCT/DE 00/02286

**Intentional Application No**

PCT/DE 00/02286

Relevant to claim No.	
-----------------------	--

WO 98 58831 A (ASPLUND NIKLAS ;FURTENBACH  
LARS (SE); VOLVO AB (SE); ANDERSSON BJO)  
30 December 1998 (1998-12-30)  
page 8, line 34 -page 10, line 29  
page 11, line 6 - line 34  
claim 13  
figures 1-4

8

1, 5, 6, 9,  
13, 14,  
16-18,  
20-22,  
25, 26

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 00/02286

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 19829237 A	07-01-1999	DE 19829238 A DE 19829239 A	07-01-1999 07-01-1999
WO 9822325 A	28-05-1998	SE 507771 C EP 0939719 A SE 9604257 A	13-07-1998 08-09-1999 22-05-1998
WO 9858831 A	30-12-1998	SE 510856 C EP 0991558 A SE 9702376 A	28-06-1999 12-04-2000 24-12-1998

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Int: Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 00/02286

## A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 B62D1/18 B62D1/19

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 B62D

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 198 29 237 A (VOLKSWAGENWERK AG) 7. Januar 1999 (1999-01-07)	1-5,7, 9-12,16, 18-20, 22-24
Y	Spalte 7, Zeile 21 -Spalte 8, Zeile 20; Ansprüche 1-4,6-9; Abbildung 1	6,8,13, 14,21, 25-27
Y	WO 98 22325 A (FOSSE TORE ;VOLVO AB (SE)) 28. Mai 1998 (1998-05-28)	6,8,13, 14,21, 25-27
A	Seite 5, Zeile 5 -Seite 11, Zeile 13; Abbildungen	1,2,5,7, 9,16-18, 20,22
	-/-	



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfindertätiger Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfindertätiger Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

14. November 2000

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

20/11/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Kulozik, E

**C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y  A	WO 98 58831 A (ASPLUND NIKLAS ;FURTENBACH LARS (SE); VOLVO AB (SE); ANDERSSON BJO) 30. Dezember 1998 (1998-12-30) Seite 8, Zeile 34 -Seite 10, Zeile 29 Seite 11, Zeile 6 - Zeile 34 Anspruch 13 Abbildungen 1-4	8  1,5,6,9, 13,14, 16-18, 20-22, 25,26

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 00/02286

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19829237 A	07-01-1999	DE 19829238 A	07-01-1999
		DE 19829239 A	07-01-1999
WO 9822325 A	28-05-1998	SE 507771 C	13-07-1998
		EP 0939719 A	08-09-1999
		SE 9604257 A	22-05-1998
WO 9858831 A	30-12-1998	SE 510856 C	28-06-1999
		EP 0991558 A	12-04-2000
		SE 9702376 A	24-12-1998



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record.**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ **BLACK BORDERS**

☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☐ **FADED TEXT OR DRAWING**

☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**